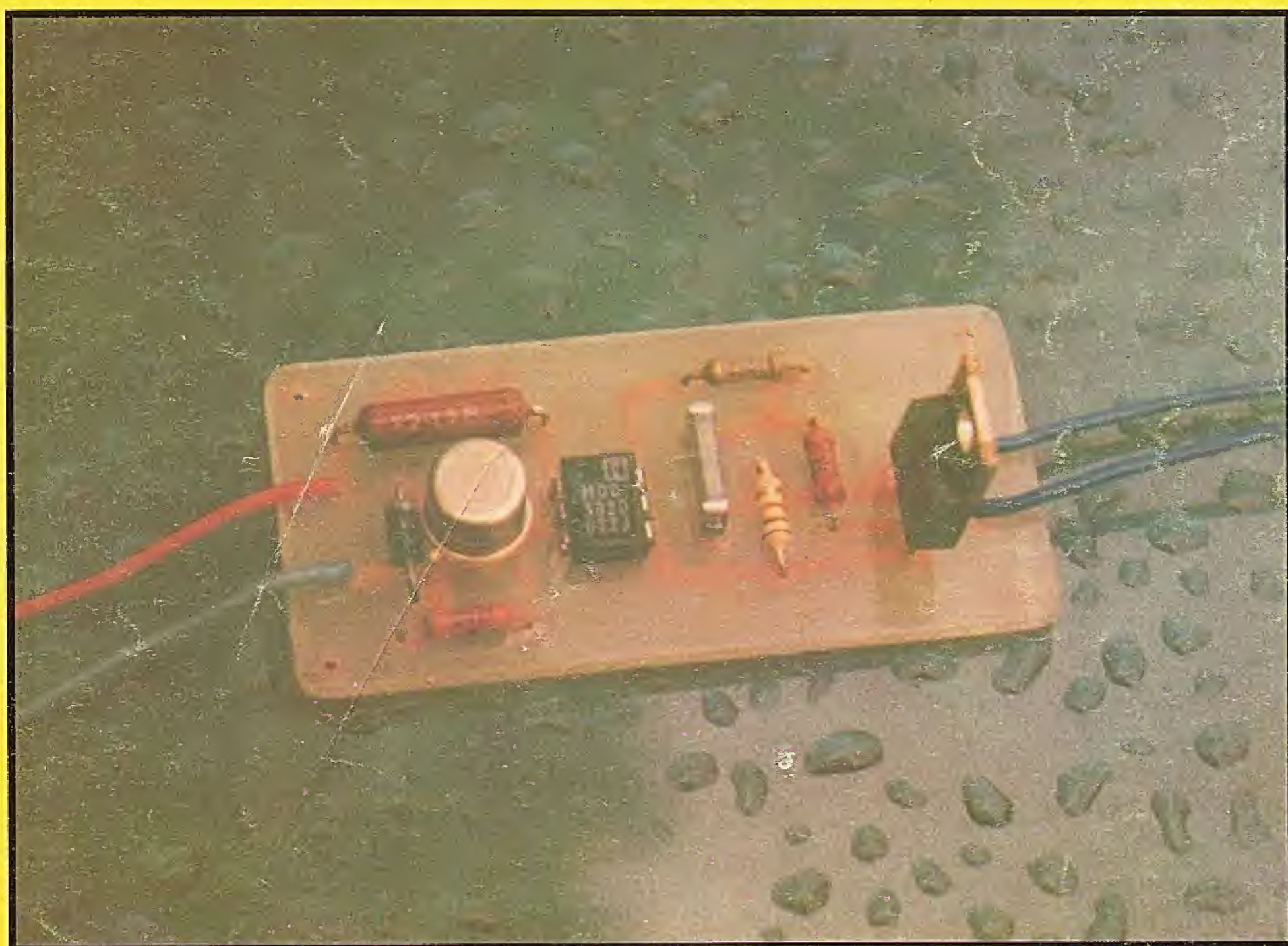


Nr ind. 357561

ELEKTRONIK

Nr 9 HOBBY 1993

Cena 13.900 zł miesięcznik elektroników WRZESIEŃ



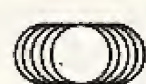
SPIS TREŚCI

LM1897 niskoszumny, stereofoniczny przedwzmacniacz korekcyjny...[3]; Detektor AFSK...[6]; Regulator mocy dla urządzeń grzewczych...[7]; Miniaturowy nadajnik UKF FM o zasięgu 25m...[8]; Przystawka radiowa do tunera TV-SAT...[10]; Prosty korektor graficzny z zastosowaniem niskoszumnych, szybkich wzmacniaczy operacyjnych TL 071...[11]; Autoalarm elektroniczny...[13]; Katalog tranzystorów...[17]; TDA 1029 Stereofoniczny przełącznik sygnałów m.cz...[21]; Prostownik "Resurs-1"...[26]; Przekaznik elektroniczny prądu przemiennego...[28]

NIKKO VIDEO HEADS SUPPLY CENTRE

- 200 modeli głowic magnetowidowych
 - rewelacyjne ceny
 - gwarancja
 - możliwość zakupu na cele zaopatrzeniowe
 - sprzedaż wysyłkowa
- Napisz do nas, a wyślemy Ci cennik + katalog

Wyłączny dystrybutor japońskiej firmy N I K K O



RIMEX BIURO HANDLOWE

00-576 Warszawa, ul. Marszałkowska 28/139
tel./fax 628-95-21, tlx 82 5555 ATT:RIMEX, komertel: 3912-1673

N I K K O - firma, której możesz z a u f a ć !

ATARI TURBO-2000

do samodzielnego montażu

System ATARI TURBO-2000 czyni z Waszego magnetofonu XC-11, XC-12, XCA-12 i CA-12 urządzenie sprawne i szybkie. Programy wczytują się szybko max. 3 minuty i nie występują błędy transmisji. Na jednej kasecie C-60 mieści się ok. 50-60 gier przeciętnej długości. W łatwy sposób można prawie wszystkie programy i gry przegrać na system turbo.

W skład otrzymywanego zestawu wchodzi:

- 1) płytki TURBO do zamontowania w magnetofonie z przyłutowanymi przewodami i dodatkową wtyczką joysticka.
 - 2) dokładny opis montażu płytki w magnetofonie dla dowolnej wersji magnetofonu.
 - 3) opis systemu TURBO-2000 i jego użytkowania (kopiowanie gier na turbo, praca w basic'u itp.)
 - 4) kaseta z nagraniem kilkakrotnie programem TURBO-2000, który należy wczytać aby komputer pracował w szybkiej transmisji oraz kopierzy i loadery do przegrywania gier na turbo.
 - 5) w wersji droższej CARTRIDGE z systemem turbo w postaci modułu pamięci stałej dołączonej do komputera i umożliwiającej pracę w systemie turbo bez wczytywania programu TURBO-2000.
- Montaż płytki turbo w magnetofonie polega na przyłutowaniu do płytki trzech przewodów. Układ elektroniczny magnetofonu nie jest zmieniany i normalna transmisja pracuje bez zmian.

Po wczytaniu programu TURBO-2000 (ok. 50 sek.) komputer współpracuje z magnetofonem przez port 2 joysticka poprzez dodatkowy przewód wyprowadzony z magnetofonu i zakończony wtykiem joystickowym.

W wypadku gier na 2 joysticki po wczytaniu gry można go wyjąć i włączyć drugi joystick. Wszystkie płytki są sprawdzane i po prawidłowym podłączeniu przewodów układ turbo powinien od razu działać.

Na płytki turbo jest udzielana roczna gwarancja - serwis u producenta.

CENY:

1. zestaw 1 (system TURBO wczytywany z taśmy) 120 tys. zł.
2. zestaw 2 (z CARTRIDGEm) 230 tys. zł.
3. CARTRIDGE (możliwość późniejszego dokupienia) 110 tys. zł.

Zamówienia proszę przysyłać na adres:

mgr inż. WOJCIECH PTASZNIK
ul. Kilińskiego 47a/2
82-300 Elbląg
tel. 32-78-64

UWAGA! NOWOŚĆ!

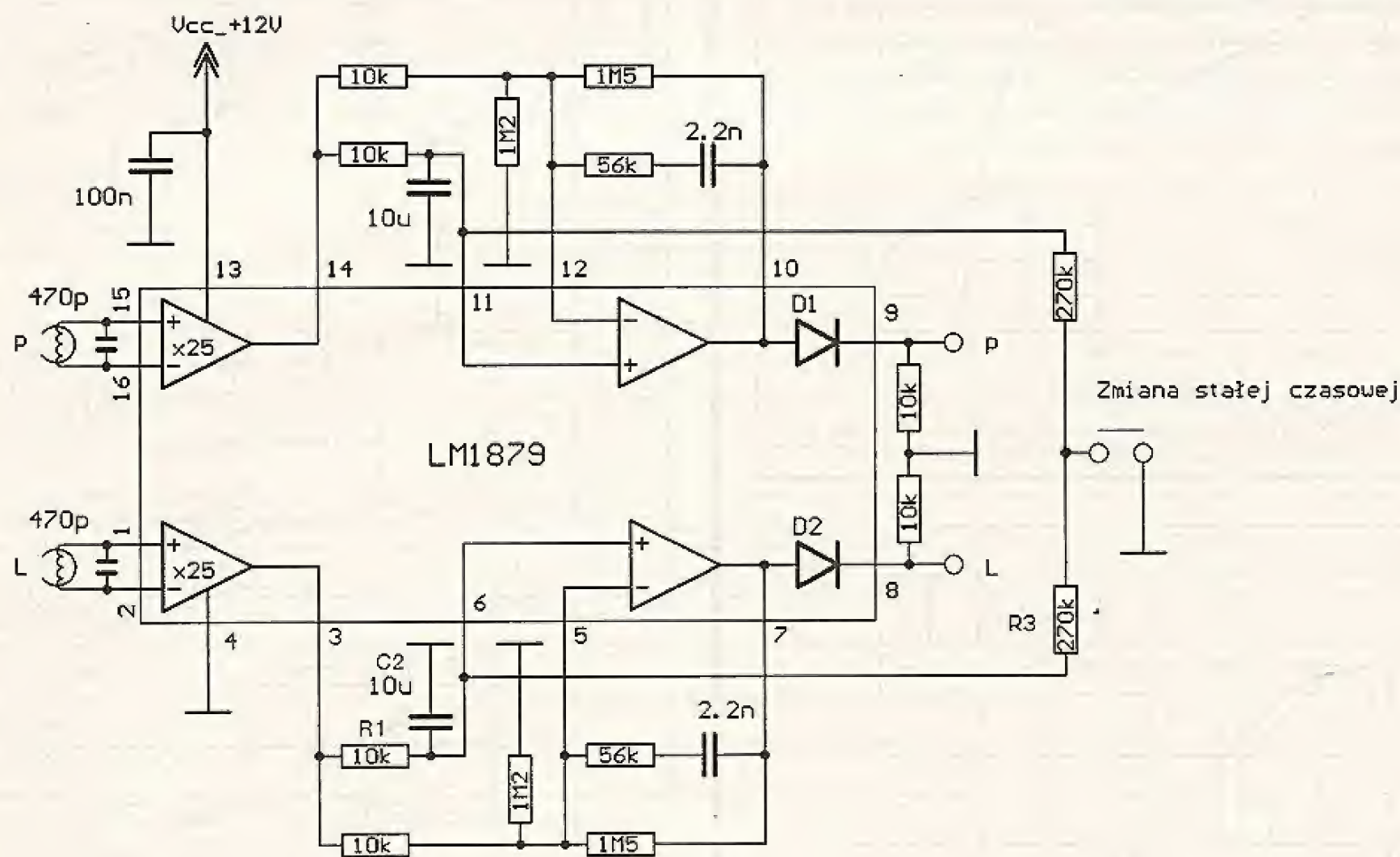
Książka "Opis gier na małe Atari" - cz.1, 140 str. Opisy ok. 30 gier (symulatory, zręcznościowe, przygodowe).
Cena z kosztami przesyłki - 30 tys., powyżej 10 egz. - 24 tys. za sztukę. Adres jak wyżej.

LM1897
niskoszumny,
stereofoniczny
przedwzmacniacz
korekcyjny

Układ zawiera dwa dwustopniowe trakty przedwzmacniaczy napięciowych m.cz. Każdy z kanałów składa się ze stopnia wzmacniacza wejściowego o średnim wzmacnieniu, przedstawionym na Rys. 2 oraz stosowanego szeregowo za nim właściwego wzma-

cniacza korekcyjnego nazywanego dalej wzmacnia-
czem wyjściowym. Wzmacniacz wyjściowy cechuje
bardzo duże wzmocnienie osiągające 110dB dla po-
czątku pasma akustycznego, co jest zobrazowane na
Rys. 3 (w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego). Tak du-
ży zapas wzmocnienia pozwala za pośrednictwem uk-
ształtowanego stosownie do potrzeb obwodu sprzę-
żenia zwrotnego na uzyskanie bardzo głębokich i mocno
nachylonych charakterystyk amplitudowo-częstotli-
wościowych przedwzmacniacza. Układ doskonale wy-
pełnia rolę pierwszych stopni w torach wzmacniaczy
bardzo małych sygnałów m.cz. zwłaszcza, kiedy wy-
magają one silnej korekcji częstotliwościowej. Produ-
cent zapewnia, że zgodnie z przeznaczeniem LM1897
jest on prawie idealnym układem do zastosowania w
systemach odtwarzania dźwięku zapisanego na taśmie
magnetycznej. Istotnie układ ten cechują bardzo małe
zniekształcenia harmoniczne oraz niski poziom szumu
wyjściowego.

Cała struktura pobiera mały prąd ze źródła zasilającego i zadowala się napięciami zasilającymi w szerokim zakresie począwszy od 4V. Pozwala to na zastosowanie przedwzmacniacza we wszelkiego rodzaju



Rys. 1 Aplikacja podstawowa toru odczytu taśmy magnetycznej

Adres Redakcji

P.W. "ARTCOM", Redakcja "ELEKTRONIK HOBBY", skr. poczt. 10D, 82-300 Elbląg 1
tel. 34-18-84 wew. 32
Laboratorium elektroniczne tel. 341-884 w. 31

Laboratorium elektroniczne tel. 341-884 w. 31

Sklad = P.W. "ARTCOM" (Atari TT, program PMC Calamus SL)

Wydawca - P.W. "ARTCOM"

Druk - Grudziądzkie Zakłady Graficzne im W. Kułerskiego w Grudziądzu

Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i korekty nadesłanych artykułów.
Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca.

Redaquirje zespół:

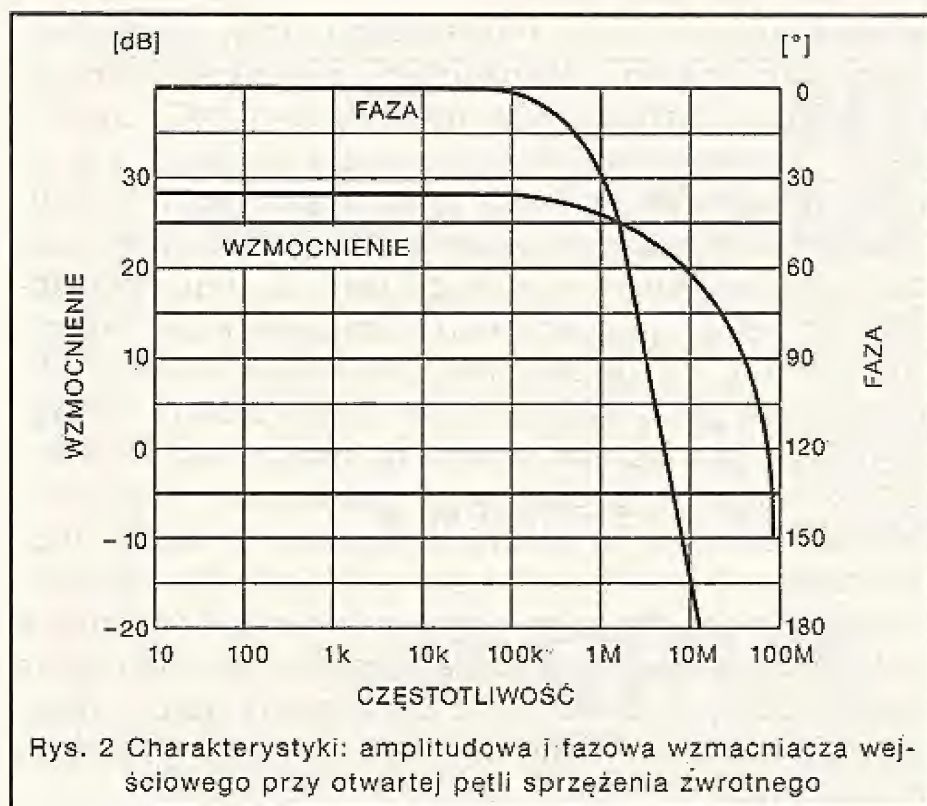
Janusz Mikowicz - red. nac.
Wiesława Oleszczuk - dział reklamy
Jarosław Bareda, Witold Dąbrowski,
Mariusz Kołtun, Robert Krzysztofek,
Andrzej Kusiak, Zbigniew Pędzik, Stefan Połom, Aleksander Rode,
Henryk Szałkiewicz, Sławomir Szczepniewicz, Witold Wrotek

Nakład: 71.000 egz.

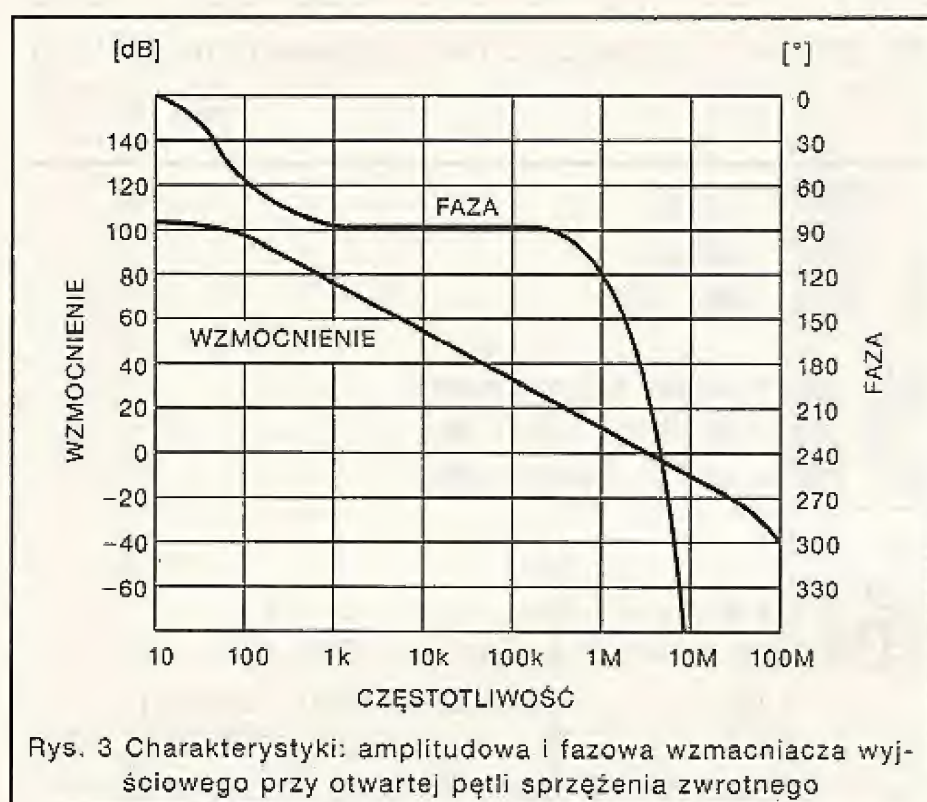
Numer zamknięto 20. 08. 1993r.

AUDIO

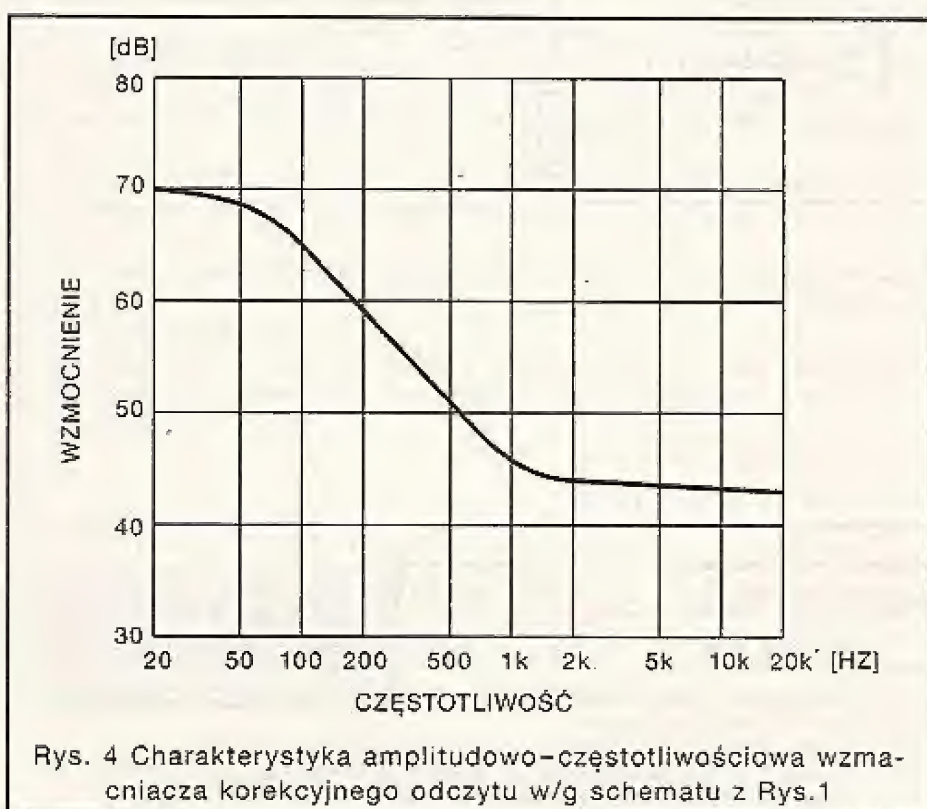
STOPKA



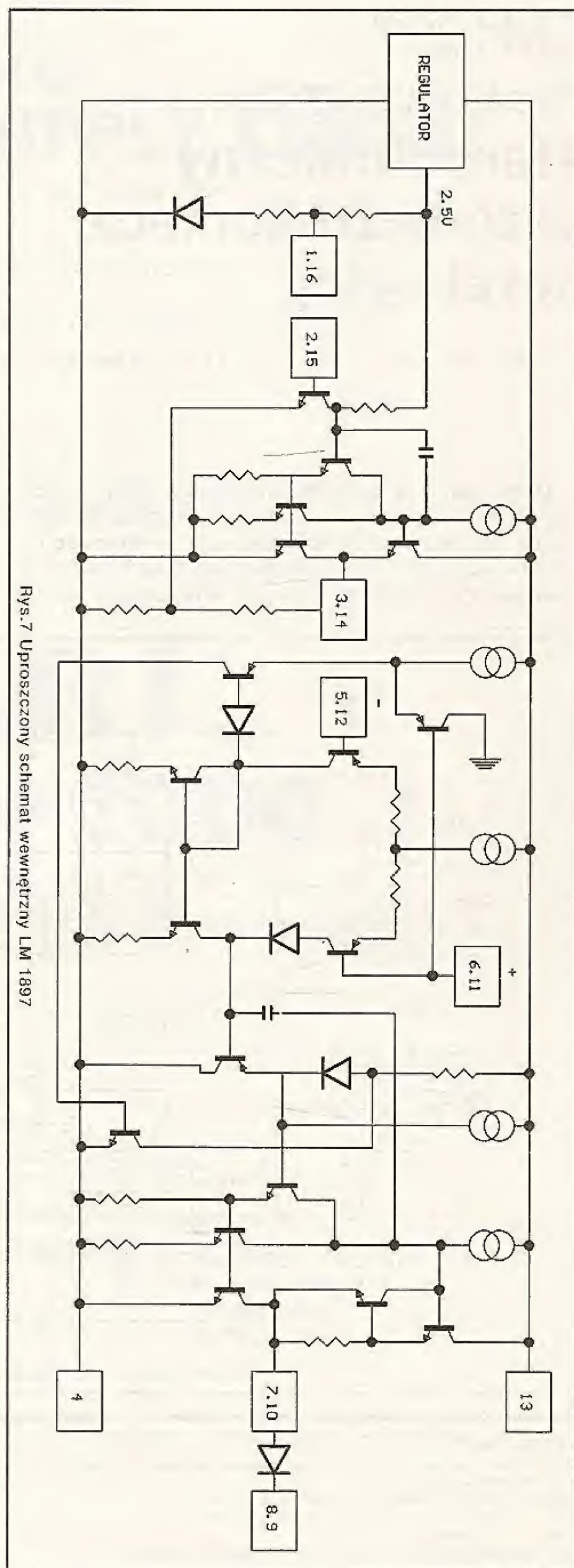
Rys. 2 Charakterystyki: amplitudowa i fazowa wzmacniacza wejściowego przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego



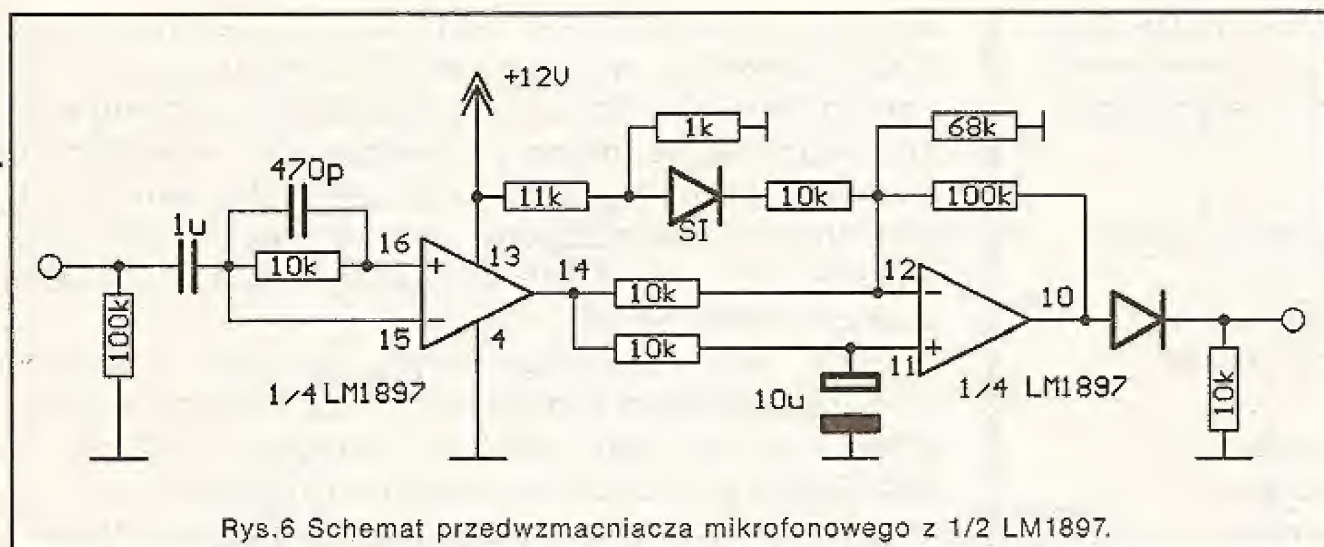
Rys. 3 Charakterystyki: amplitudowa i fazowa wzmacniacza wyjściowego przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego



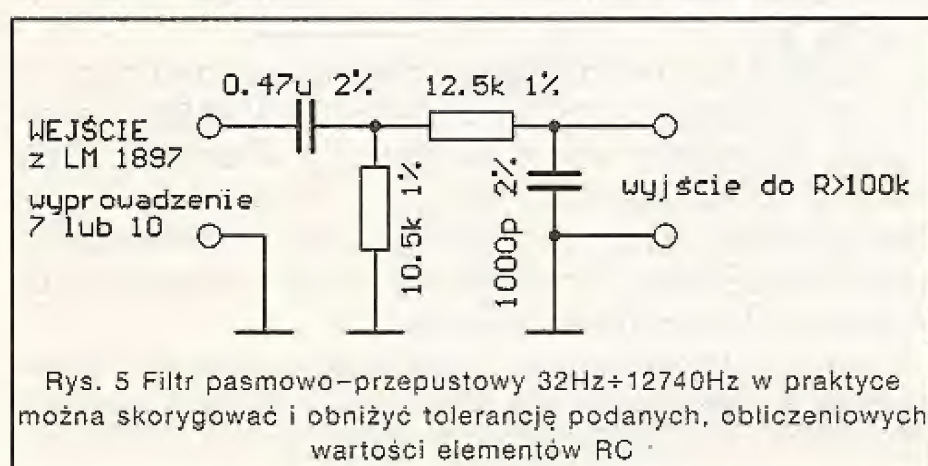
Rys. 4 Charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa wzmacniacza korekcyjnego odczytu w/g schematu z Rys.1



Rys. 7 Uproszczony schemat wewnętrzny LM 1897



Rys. 6 Schemat przedwzmacniacza mikrofonowego z 1/2 LM1897.



sprzęcie średniej i wyższej klasy. Typową aplikację wzmacniacza wstępnego dla toru odczytu taśmy magnetycznej zaprezentowano na Rys. 1 oraz jego charak-

Tabela 1

Charakterystyka elektryczna dla $T_0 = 25^\circ\text{C}$; $U_{CC} = 12\text{V}$; w/g Rys. 1

Parametr	Stan	Min	Typ	Max	Jedn.
Napięcie zasilania	-	4	-	18	V
Prąd zasilania	$V_{CC} = 12\text{V}$	-	6	-	mA
Całkowite zniekształcenia harmoniczne THD	$f = 1\text{kHz}$; $U_{WE} = 0.3\text{mV}$ pin7 (10)	-	0.03	-	%
THD + szum	$f = 1\text{kHz}$; $U_{WV} = 1\text{V}$ pin7 (10)	-	0.1	-	%
Separacja kanałów	$f = 1\text{kHz}$; $U_{WV} = 1\text{V}$ między 7 a 10	40	60	-	dB
Wzmacniacz wejściowy	x	x	x	x	x
Wzmocnienie	$f = 1\text{kHz}$	27	28	29	dB
Impedancja wejściowa	$f = 1\text{kHz}$	50	-	-	k Ω
Napięcie stałe na wyjściu	-	1.8	2.2	2.6	V
Wzm. wyjściowy	x	x	x	x	x
Wzmocnienie przy całkowitej zamkniętej pętli	stabilna praca	5	-	-	V/V
Wzmocnienie przy otwartej pętli	napięcie stałe	-	110	-	dB
Szybkość działania	-	-	6	-	V/ μs

R1=2k+40k Ω , C2=0.1 μF +10 μF w/g Rys.1.

terystykę przenoszenia na Rys. 4.

Układ jest wyposażony w obwód złożony z elementów R1, R3 i C2 (analogicznie dla kanału P) tworzących system opóźnionego włączania. Pozwala to eliminować zjawisko „uderzenia” wynikające ze stanów nieustalonych towarzyszących włączeniu napięcia zasilania. Jest to współcześnie najczęściej stosowana metoda przełączania źródeł sygnałów pracujących na wspólne obciążenie. Rolę kluczy odcinających pełnią diody

D1 i D2 na wyjściach wzmacniaczy wyjściowych. Działanie układu opóźnionego (miękkiego) włączania można ograniczyć poprzez znaczne zmniejszenie stałej czasowej zamykając W1. Zakres możliwych do stosowania wartości pętli R1C2 przedstawiono na końcu Tabeli 1.

Praca wzmacniacza o dużym wzmocnieniu ze źródłem słabych sygnałów wejściowych, zwłaszcza w tak obfitych w zakłócenia elektromagnetyczne urządzeniach jak magnetofony czy magnetowidy jest trudna i wymaga szczególnej staranności konstrukcyjnej. Obecność transformatorów sieciowych lub silników w układach napędowych jest z reguły przyczyną przydźwięków występujących natrętnie w towarzystwie sygnałów użytecznych na wyjściach przedwzmacniaczy.

Rozwiązanie problemu takich zakłóceń może nas tręcać konstruktorowi wielu trudności. Niewątpliwie pożyteczne jest zastosowanie się do następujących zasad:

- 1) ekranowanie doprowadzających sygnały ze źródła do wejścia przedwzmacniacza
- 2) ekranowanie samego układu przedwzmacniacza
- 3) fizyczne oddalenie całości układu od źródeł zakłóceń elektromagnetycznych
- 4) zastosowanie filtra górno-przepustowego $f_0 = 200\text{Hz} + 1\text{kHz}$ na wyjściu przedwzmacniacza
- 5) właściwy eksperymentalny dobór punktu przyłączenia masy układu do masy źródła zasilającego i do chassis.

W układach o nieliniowej charakterystyce przeniesienia częstotliwości nieuchronne są zmiany fazy sygnału, tym silniejsze im bardziej skomplikowana jest charakterystyka amplitudowa. Zmiany fazy są już widoczne na Rys. 2 i 3, a przecież dotyczą wzmacniaczy nie objętych dodatkową korekcją w pętli sprzężenia zwrotnego. Zjawisko to jest powodem oddziaływania pomiędzy elementami widma sygnału wejściowego. W wyniku tych procesów powstają produkty w postaci sygnałów o częstotliwościach znacznie wyższych niż widmo sygnału wejściowego. Ich obecność może zakłócić współpracę z innymi urządzeniami lub układami, bowiem zdolne są do interferencji z sygnałem generatora prądu podkładu, sygnałem MPX toru FM lub pro-

duktami po detekcji AM. Wynikiem interferencji mogą być przeniesione w zakres akustyczny szumy lub sygnały tonalne. Konieczna jest więc filtracja sygnału wyjściowego wzmacniaczy korekcyjnych. Przykładem skutecznego filtra pasmowego o prostej konstrukcji jest obwód przedstawiony na Rys.5 wykorzystywany zawsze przy pomiarach z udziałem miernika zniekształceń nieliniowych.

Filtr jest dwubiegunowym układem środkowo-przepustowym o płaskiej charakterystyce wewnętrznej. Pasma jest zawarte pomiędzy $f_1=32\text{Hz}$, a $f_2=12740\text{Hz}$ przy 3dB-owym spadku sygnału.

Poprawia stosunek sygnał/szum i może być traktowany jako aproksymacja filtra idealnego 20Hz do 20kHz.

Na Rys. 6 przedstawiono schemat przedwzmacniacza mikrofonowego z zastosowaniem LM1897 (jeden kanał). Producent zaleca stosowanie układu w możliwie zwartej ze źródłem sygnału konstrukcji. Układ charakteryzuje szerokie, równomierne pasmo przeniesienia począwszy od bardzo niskich częstotliwości. Posiada układ miękkiego włączania.

Układ LM1897 jest produkowany w obudowie plastikowej dwurzędowej.

*Opracowano na podstawie:
National Semiconductor*

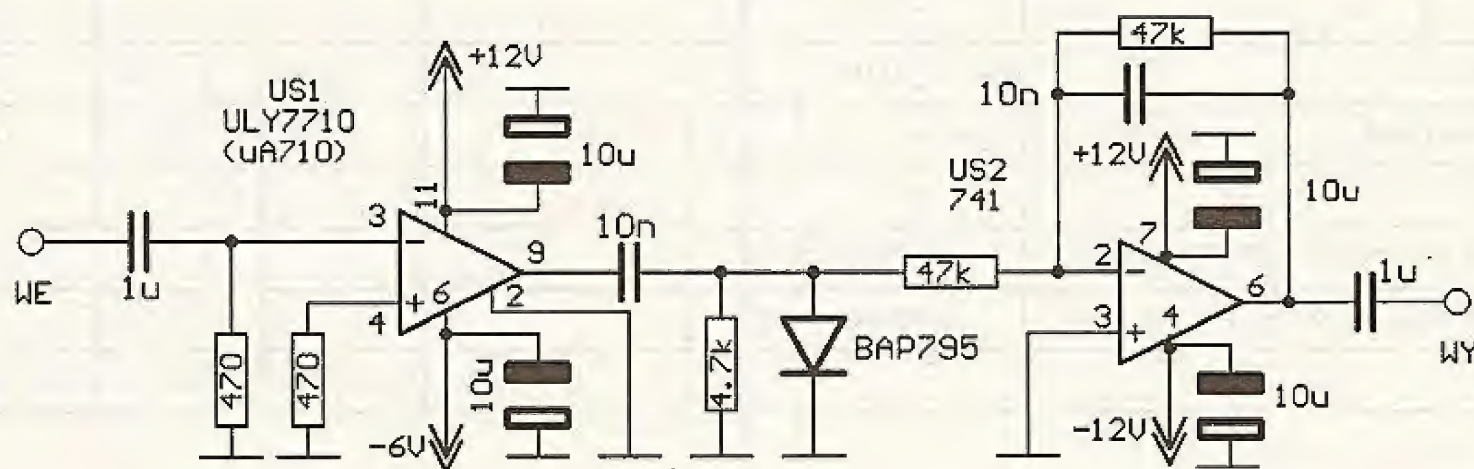
AUDIO

Andrzej Kusiak

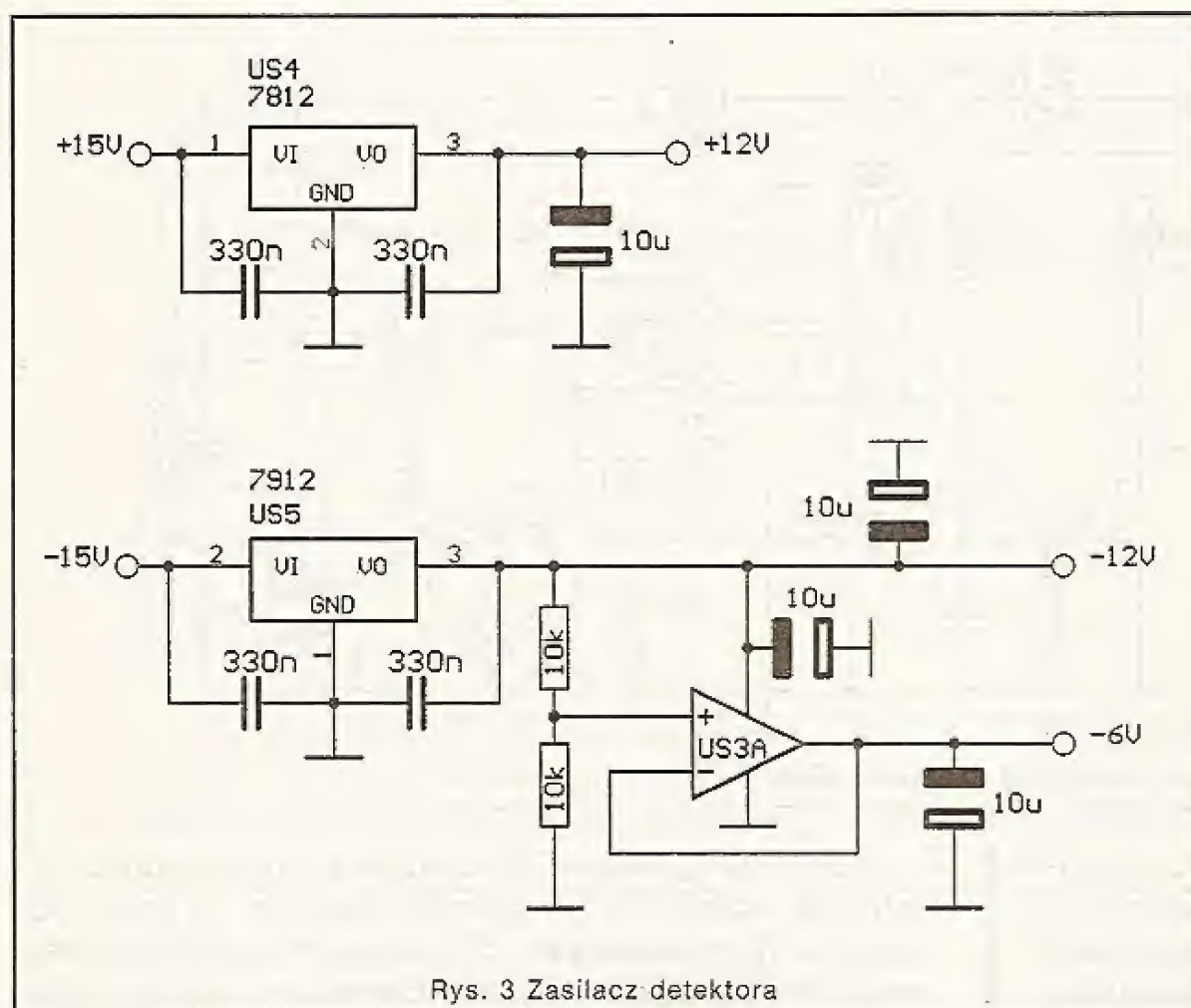
Detektor AFSK

Przedstawiony na Rys. 1 detektor FM pracujący na częstotliwościach akustycznych może znaleźć zasto-

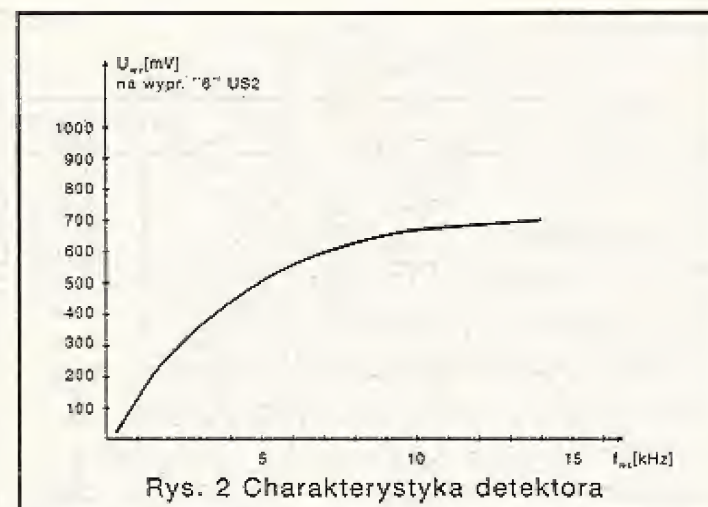
sowanie do detekcji sygnałów AFSK (audio frequency shift keying), FAX, itp. Detektor pracuje na zasadzie detektora częstotliwościowego z licznikiem impulsów [L]. Zasada działania detektora jest następująca. Sinusoidalny sygnał wejściowy przekształcony w przebieg prostokątny w komparatorze US1 (ULY7710 – polski odpowiednik $\mu\text{A}710$) jest różniczkowany (obwód z elementami RC i diodą D), a następnie całkowany w inte-



Rys. 1 Detektor AFSK



Rys. 3 Zasilacz detektora



Rys. 2 Charakterystyka detektora

gratorze US2. Charakterystykę częstotliwościową detektora przedstawiono na Rys. 2. Czułość wejściowa detektora wynosi ok. 10 mV. Zasilanie komparatora $\mu A710$ jest nieco kłopotliwe – wymagane są dwa napięcia: $-6V$ i $+12V$. Na Rys. 3 pokazano zasilacz detektora, przekształcający napięcia $+15V$ i $-15V$ w $+12V$, $-12V$ i $-6V$.

LITERATURA

[L] W. Rotkiewicz, P. Rotkiewicz, B. Zaleski: *Technika odbioru radiowego*, WNT, W-wa 1973, str. 662

mgr inż.
Zbigniew Pędzik

Regulator mocy dla urządzeń grzewczych

Bardzo często tyrystorowe regulatory mocy są źródłami zakłóceń radiowych. Intensywność tych zakłóceń zależy od amplitudy chwilowego napięcia, przy którym otwiera się tyrystor; mocy obciążenia; długości przewodów łączących oraz szeregu innych przyczyn.

W celu minimalizacji zakłóceń, często stosowane są regulatory, w których zmienia się liczba półokresów prądu, przepływającego przez obciążenie w określonym odcinku czasu. Na Rys. 1 przedstawiony jest układ regulatora, w którym tyrystor otwierany jest tylko na początku półokresu napięcia sieci, to znaczy przy chwilowej wartości napięcia sieci, nie przewyższającej 20V.

Regulator przeznaczony jest do podłączenia urządzeń grzewczych o mocy do 2.2kW. W położeniu „1” przełącznika S moc regulowana jest w zakresie 20÷50%, a w położeniu „2” 50÷100%.

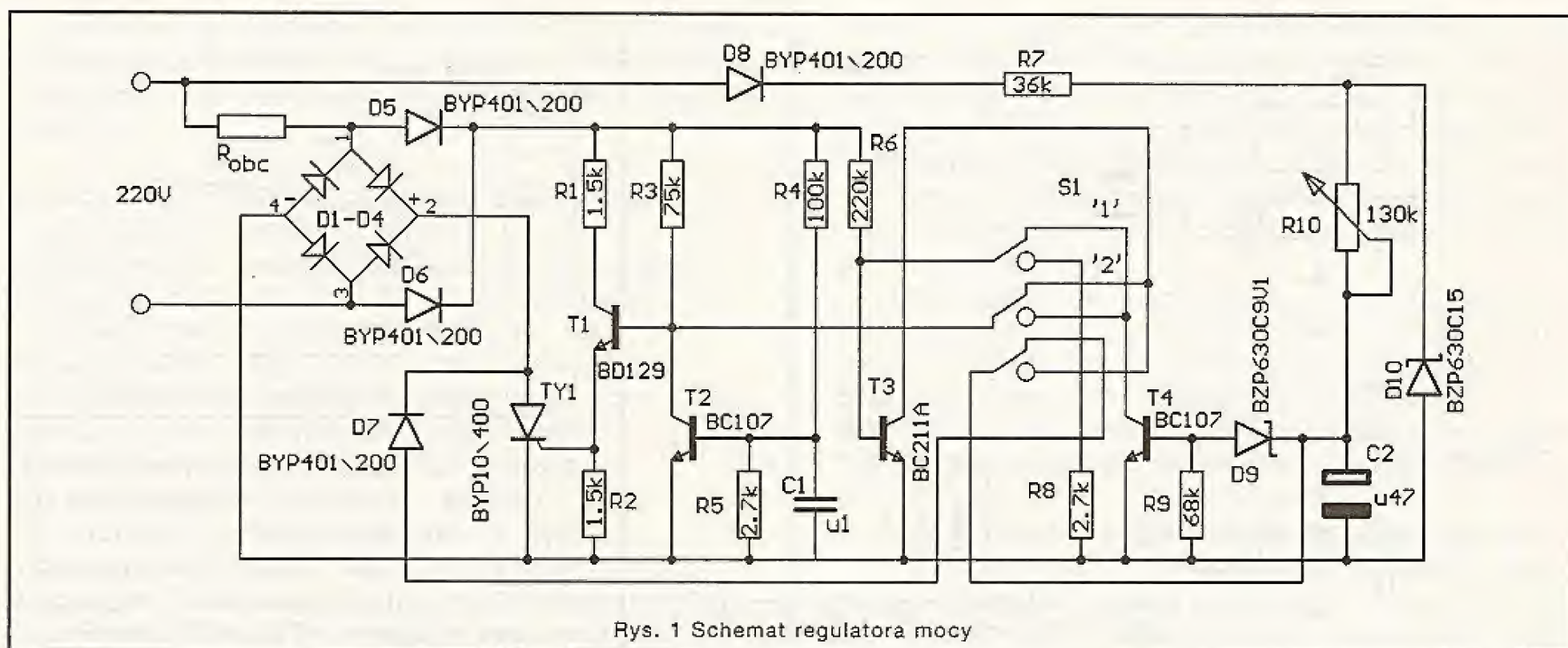
Na tranzystorze T1 zrealizowany jest klucz, sterujący pracą tyrystora Ty1. Rezystory R4 i R5 są dobrane w taki sposób, żeby tranzystor T2 był otwarty, jeżeli wartość chwilowa napięcia sieci będzie większa niż 20V. W tym przypadku tranzystor T1 i tyrystor Ty1 są zablokowane. Kondensator C1 zabezpiecza tranzystor T2 przed zablokowaniem dla napięcia mniejszego niż 20V.

W zależności od położenia przełącznika S1 tranzystor T3 spełnia różne funkcje. W położeniu „1” odwraca sygnał podawany z tranzystora T4, a w położeniu „2” zapewnia rozładowanie kondensatora C2, kiedy zatykany jest tyrystor Ty1. W położeniu „2” sygnał sterujący na tranzystor T1 podawany jest bezpośrednio z tranzystora T4.

Po włączeniu urządzenia do sieci (przełącznik S1 w położeniu „1”), napięcie z mostka D1–D4 podawane jest na anodę tyrystora i przez diody D5, D6 na układ sterujący. Przy dodatnich półokresach sieciowego napięcia kondensator C2 ładuje się przez rezystor R10. Napięcie ładowania ustalone jest diodą Zenera D10. Dopóki występuje proces ładowania tranzystory T4, T1 oraz tyrystor Ty1 są zablokowane, a tranzystor T3 jest otwarty i prąd przez obciążenie R_{obc} nie płynie. Po naładowaniu kondensatora C2 do napięcia stabilizatora D9 przez obwód bazy tranzystora T4 zaczyna płynąć prąd i tranzystor zaczyna przewodzić. Jeżeli kondensator C2 naładował się na początku półokresu napięcia sieciowego, otwierają się tranzystor T1 i tyrystor

KF

DOM



Rys. 1 Schemat regulatora mocy

Ty1 i przez obciążenie zaczyna płynąć prąd (do zakończenia półokresu). Jeżeli ładowanie kondensatora C2 trwało dłużej, to tyrystor otworzy się na początku następnego półokresu, gdyż tranzystor T2 bocznikuje złącze emiterowe tranzystora T1. Kiedy tyrystor jest otwarty, to kondensator C2 szybko rozładowuje się przez diodę D7. W ten sposób, poprzez regulację czasu ładowania kondensatora C2 przy pomocy rezystora R10, można zmieniać prąd płynący przez obciążenie w zakresie 20÷50% nominalnej wartości.

W położeniu „2” przełącznika S1, w czasie ładowania kondensatora C2 tranzystor T1 i tyrystor otwierają się na początku każdego półokresu sieciowego napięcia. Po naładowaniu tego kondensatora tranzystor T4 otwiera się i bocznikuje obwód bazy tranzystora T1 i dlatego tyrystor Ty1 będzie zatkany. Po zwiększeniu napięcia na anodzie tyrystora powyżej 40V otwiera się tranzystor T3 i kondensator C2 szybko rozładowuje się.

Jeżeli kondensator C2 naładowuje się na początku dodatniego półokresu sieciowego napięcia, to przez obciążenie R_{obc} przepływa połowa nominalnej wartości prądu. Przy zwiększeniu czasu ładowania kondensatora C2 przy pomocy rezystora R10 – prąd płynący przez obciążenie zwiększy się do zakresu 50÷100% nominalnej wartości.

Tranzystor T1 powinien być obliczony na napięcie kolektor-emiter nie mniejsze niż 250V. Współczynnik wzmocnienia wykorzystywanych tranzystorów nie powinien być mniejszy od 50.

Diody prostownicze w mostku powinny być na napięcie min. 300V, a prąd powinien być odpowiedni do obciążenia. Diody w mostku i tyrystor powinny być zamontowane na radiatorach.

Opracowano na podstawie:
Radio 7/88

DOM

Miniaturowy nadajnik UKF FM o zasięgu 25m

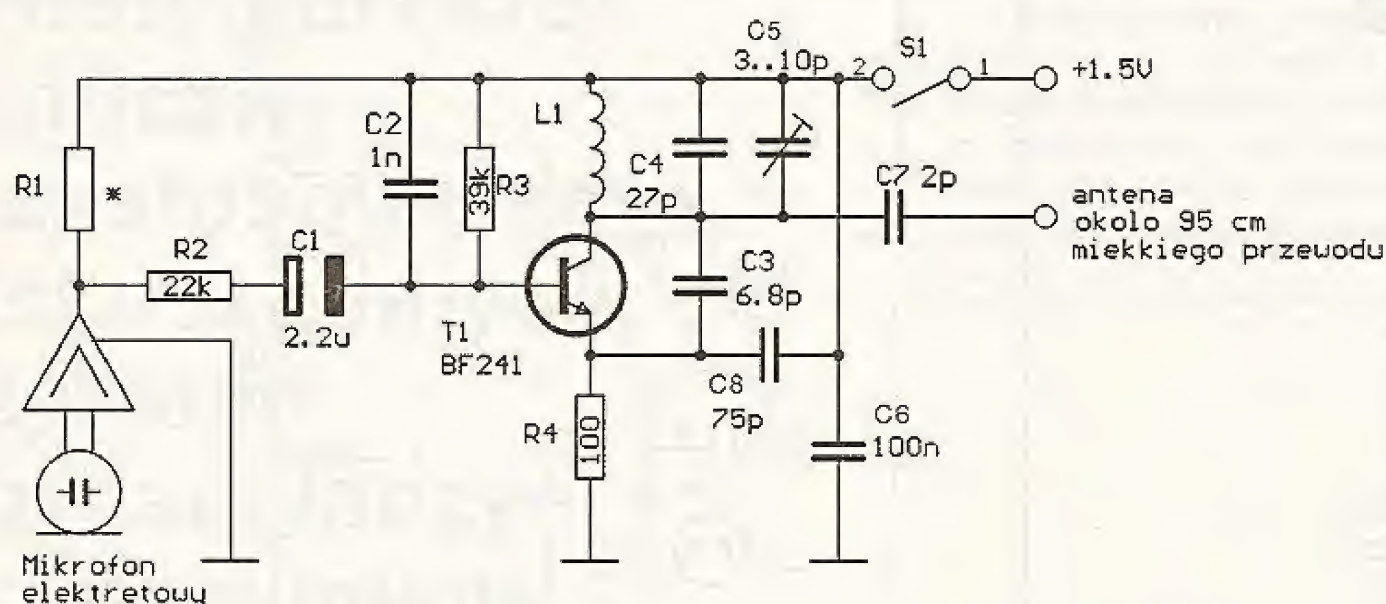
Prezentowany układ posiada stosunkowo prostą, nie zawierającą trudno dostępnych elementów kon-

mgr inż.
Stawomir Szczęśniewicz

strukcję. Typowy dla tego zakresu częstotliwości oscylator jest podobny do niejednej heterodyny pracującej w głowicy UKF odbiornika radiowego. Zasadnicza różnica polega na wartości stosowanych elementów, zwłaszcza R_1 wymuszającego dużo większy prąd emitera. Pozwala to na uzyskanie odpowiedniej amplitudy drgań, ale prowadzi do pewnych niekorzystnych zjawisk, o których zostanie dalej wspomniane.

Źródłem sygnału modulującego jest zintegrowany mikrofon elektretowy z wyjściem typu otwarty dren (mikrofon dwukońcówkowy), wymagający zewnętrznego obciążenia R_1 . Układ nie posiada typowego elementu przestrajającego, np. diody pojemnościowej. Zastosowano tu inną, pośrednią metodę modulacji FM, która okazała się skuteczniejsza dzięki wykorzystaniu

AUDIO



Rys.1 Schemat elektryczny prostego nadajnika radiowego z pośrednią modulacją FM.

$L_1 = 4.5$ zw. – drut DNE $\phi 0.6$ mm, wykonano jako cewkę powietrzną o średnicy wewnętrznej $\phi 5$ mm.

R_1 = zależy od prądu pracy wzmacniacza wbudowanego w mikrofon. Typowo wynosi on od 0.5 do 1mA, wtedy R_1 odpowiednio od 1k Ω do 500 Ω

wzmocnienia tranzystora T_1 . Przekazywany do bazy sygnał m.cz. o amplitudzie zredukowanej do pojedynczych mV, powoduje zmiany punktu pracy tranzystora T_1 . Takie zjawisko prowadzi zasadniczo do amplitudowej modulacji sygnału w.cz. Zmiany punktu pracy powodują zmiany szerokości obszarów złącz półprzewodnikowych, wywołując zmiany ich pojemności, zwłaszcza C_{bc} .

Ponieważ pojemność tworząca obwód rezonansowy jest wypadkową pojemności zewnętrznych oraz wewnętrznych tranzystora, następuje towarzysząca modulacji AM modulacja częstotliwości (FM). Ponieważ odbiorniki UKF FM są mało wrażliwe na modulację amplitudową, reagują na tę wtórną jako jedyną, odpowiednią do demodulacji na pierwotny sygnał m.cz.

Osiągnięcie wymaganej dewiacji Δf_0 przy zastosowaniu diody pojemnościowej wymagałoby napięcia modulującego o amplitudzie rzędu setek mV, poprawiłoby jednak klasę nadajnika.

Należy sobie uświadomić fakt, że prostota omawianego układu i innych jemu podobnych jest często jedną ich pozytywną cechą. Z punktu widzenia jakości sygnału radiowego, jednostopniowe generatory mocy z anteną sprzężoną pojemnościowo, tracą pewną część mocy na emisje dużej ilości zakłóceń w postaci oscylacji pasożytniczych, występujących na trudnych do przewidzenia częstotliwościach oraz drgań harmonicznnych sięgających nastych krotności.

Zastosowanie nawet bardzo dobrych jakościowo elementów nie zapewnia absolutnie stabilności temperaturowej i zmiana temperatury otoczenia o kilka nawet °C może odstroić generator o całą szerokość pasma kanału. Nawet układy ARCz nie zapobiegają zanikowi odbioru. Podobną wrażliwość wywoła zmiana napięcia zasilającego układ, zwłaszcza, że mała wartość rezystora R_4 nie sprzyja utrzymaniu punktu pracy przez tranzystor. Antena sprzężona przez małą pojemność 2pF, wpływa jednak na częstotliwość pracy i powinna zwi-

sać w swobodnej przestrzeni.

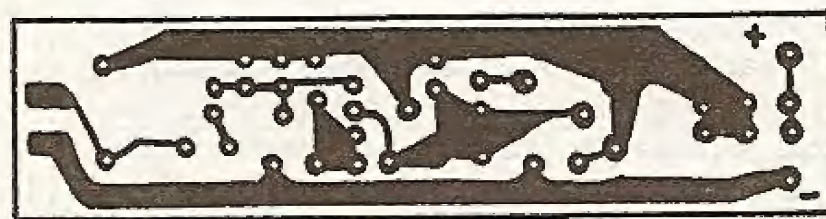
Konstrukcja cewki L_1 pozwala na pokrycie zakresu 65.5 do 75MHz, a zmniejszenie ilości zwojów do 3.5 powoduje przejście do zakresu 88 do 108MHz. Dokładne ulokowanie środka zakresu przesłajania dokonujemy przez rozciąganie i ściśkanie zwojów L_1 . Proces ten należy zakończyć przez usztywnienie cewki parafina.

Układ nie powinien być wykorzystywany w budynkach wielomieszkalniowych. Upewniając się czy wybrana tryme-

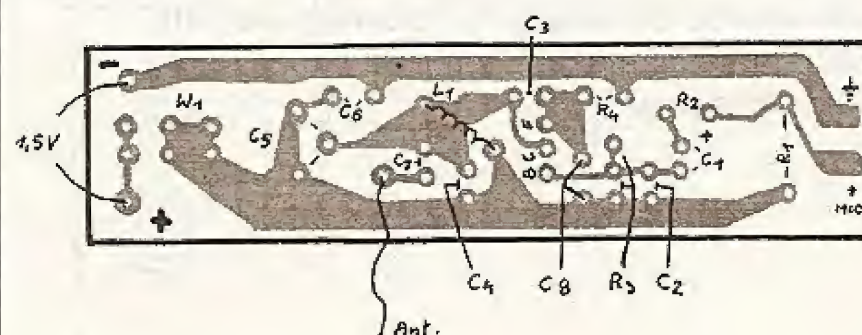
rem częstotliwość pracy nie wywołuje zakłóceń radiowych u innych użytkowników sprzętu RTV, należy ją traktować jako niezmienną.

Ciągłe przestrzajanie nadajnika, wędrowanie po całym zakresie UKF jest niedopuszczalne i stanowi oznakę braku kultury nie tylko technicznej. Skargi innych użytkowników sprzętu radiotechnicznego mogą stanowić podstawę do wymierzenia sankcji administracyjnych.

Do prezentacji tego układu ośmielił mnie fakt istnienia tysięcy takich i podobnych nadajników o wielokrotnie większej mocy (również zakłóceń), a poprawnie wykonany układ i odrobina informacji o pewnych zjawiskach może przynieść więcej pożytku niż szkody.



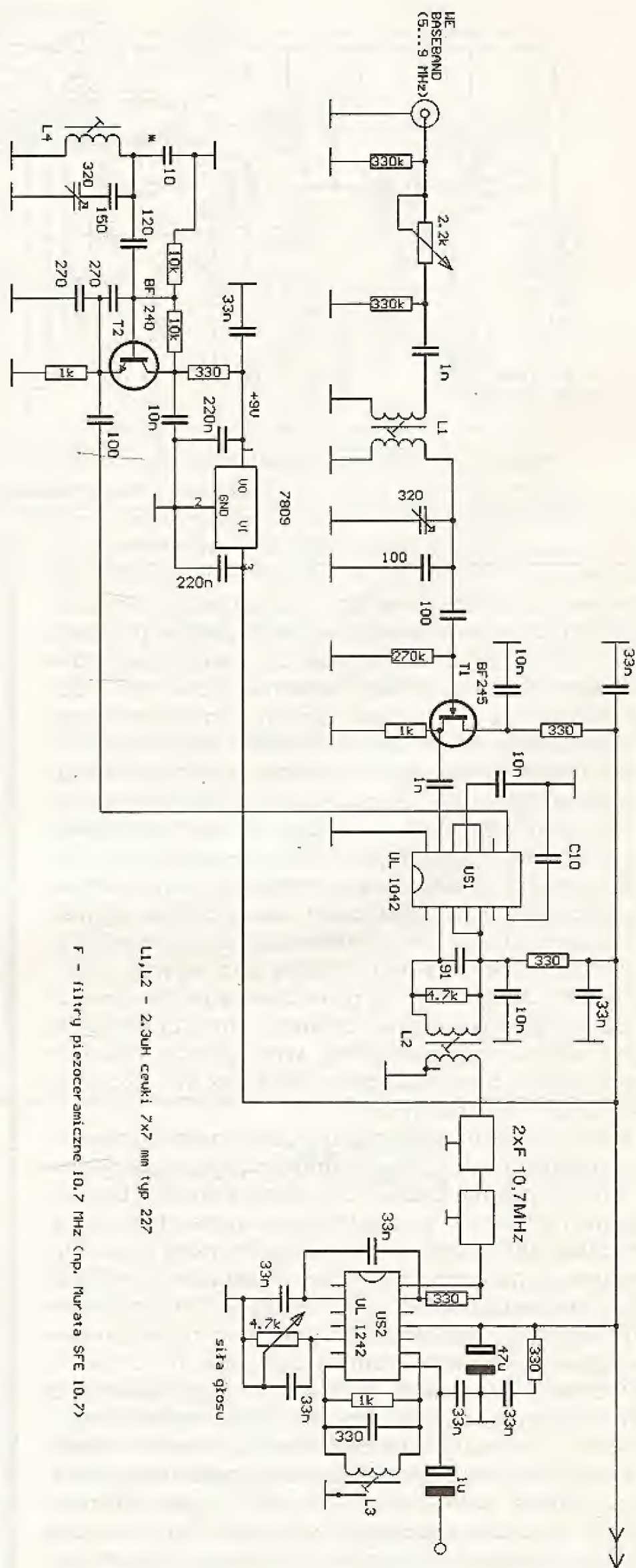
Rys.2 Płytką drukowana 1:1 (15 x 18)



Rys.3 Rozmieszczenie elementów. Widok od strony druku

Przystawka radiowa do tunera TV-SAT

W nr 2/93 "SAT-Audio-Video" została opisana przystawka radiowa do tunera TV-SAT, umożliwiająca odbiór programów radiowych nadawanych na tym samym kanale co program telewizyjny, przy pomocy tunera odbierającego jedynie sygnał foniczny towarzyszący programowi telewizyjnemu. W przystawce tej zastosowano kosztowny element – podwójnie zrównoważony mieszacz na diodach Schottky'ego produkcji fabrycznej 1E500 (cena ok. 40 DM). Dlatego postanowiłem zrobić taką przystawkę, ale z mieszaczem na układzie scalonym UL1042 (schemat przystawki przedstawiono na Rys.1). W trakcie prób z przystawką okazało się, że aby uzyskać czysty, niezakłócony sygnał foniczny, nie można dopuścić do przedostania się sygnału wizji do detektora FM. Dlatego sygnał z wyjścia BASEBAND tunera, poprzez regulowany tłumik oporowy, nie jest – jak w przystawce opisanej w "SAT-Audio-Video" – filtrowany w mało skutecznym filtrze górnoprzepustowym, ale jest podawany na mieszacz (US1) poprzez przestrajany obwód rezonansowy z cewką L1 (co niestety nieco komplikuje posługiwanie się przystawką) i wtórnik źródłowy na tranzystorze polowym T1. Z tego samego powodu, zastosowany początkowo szerokopasmowy transformator w.cz. na wyjściu mieszacza, zastąpiono filtrem p.cz. 10.7 MHz. Uruchomienie przystawki sprowadza się do zastrojenia generatora w.cz. (T2) na zakres 15.7 ... 19.7 MHz oraz obwodu rezonansowego z cewką L2 na maksimum sygnału. Przy zastosowaniu cewki L3 takiej jak na schemacie, obwód przesuwnika fazowego detektora FM na układzie scalonym US2 (UL1242) nie wymaga strojenia.



Rys. 1 Przysławka radiowa do tunera TV-SAT

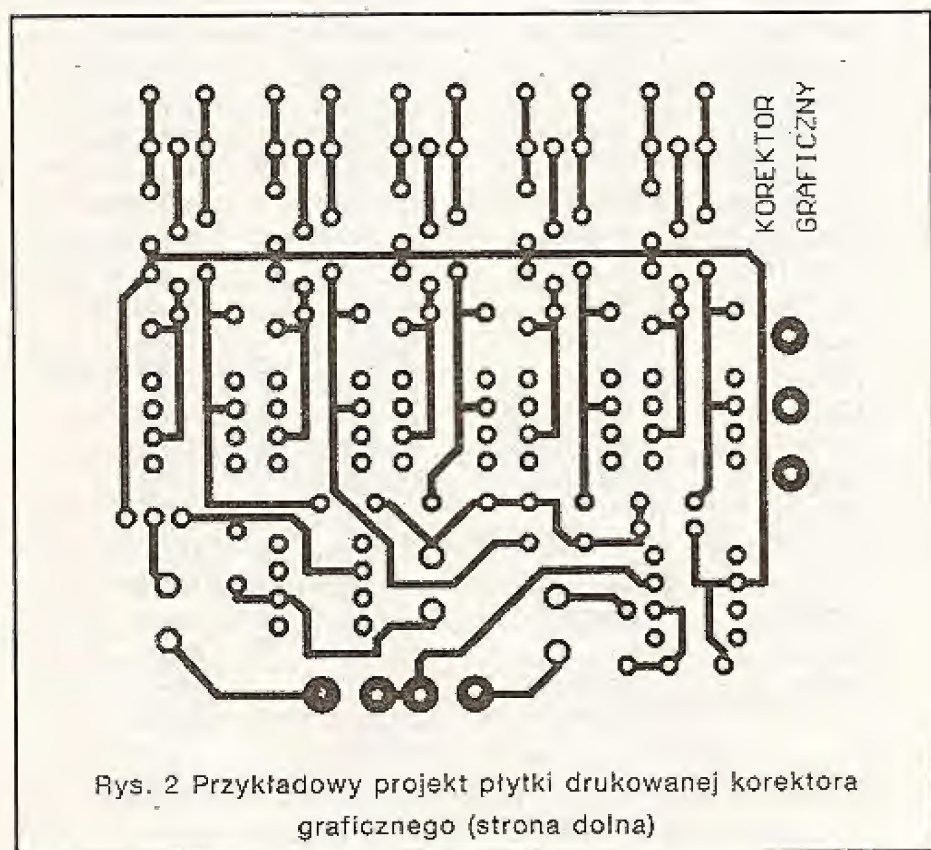
LI, L2 - 2.30x1 cmuki 7x7 mm typ 227

Prosty korektor graficzny z zastosowaniem niskoszumnych, szybkich wzmacniaczy operacyjnych TL 071

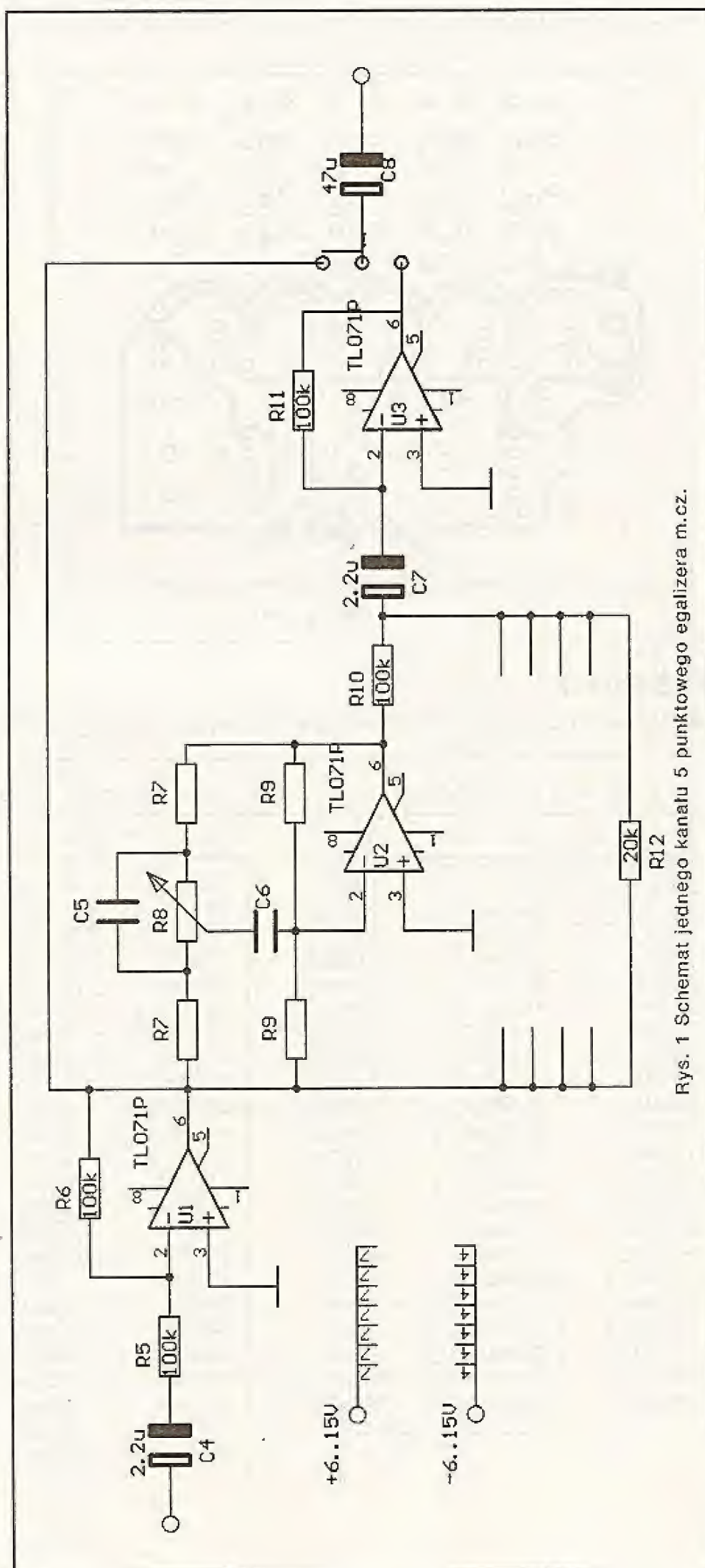
Układy TL 071 (072) (074) zawierają odpowiednio pojedynczy, podwójny oraz poczwórny wzmacniacz operacyjny z wejściami typu J-FET. Są to nowoczesne elementy o wysokich jakościowo parametrach elektrycznych. Stanowią kolejny typ wzmacniaczy operacyjnych powszechnego zastosowania serii TL 0XX, który przy tradycyjnie dla tej rodziny szerokim zakresie napięć zasilających oraz małym poborze prądu osiąga parametry elektryczne wysokiej jakości wzmacniaczy takich jak NE 1458 lub NE 5532. Tych właściwości nie posiadały jeszcze TL 08XX, bardzo oszczędne, jednak zbyt wolne. Mały pobór energii ze źródła zasilania nie jest może cechą pierwszorzędą TL 071, bowiem $I_{CCtyp} = 1.4mA/1wzmac.$ jest porównywalny z innymi np. $\mu A741$, NE1458, 5532.

TL071 posiada dwukrotnie mniejsze od wymienionych typów wejściowe napięcie szumów wynoszące

15nV/√Hz oraz wielokrotnie większą szybkość narastania napięcia wyjściowego wynoszącą 15V/μs, kiedy dla 741 i 1458 wynosi ona 0.5V/μs. Szerokie pasmo przenoszenia wzmacniacza operacyjnego jest bardzo istotne dla realizacji regulowanych filtrów aktywnych, bowiem pozwala na zmniejszenie niekorzystnych dla jakości brzmienia, zniekształceń fazy sygnału. TL071÷4



Rys. 2 Przykładowy projekt płytki drukowanej korektora graficznego (strona dolna)



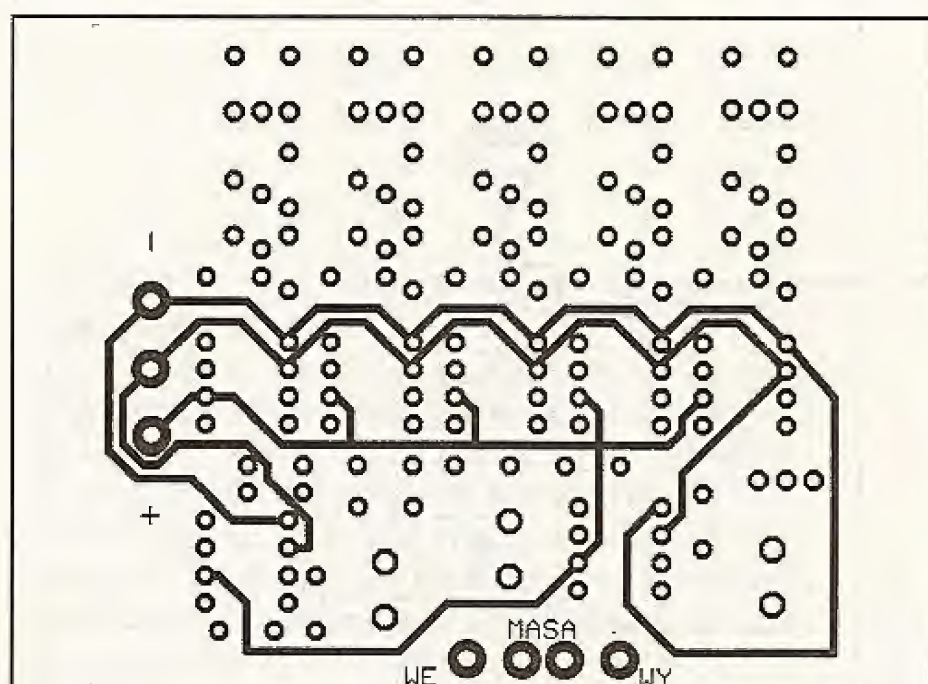
Rys. 1 Schemat jednego kanału 5 punktowego egalizera m.cz.

posiadają wyjścia zabezpieczone przed zwarcie, a są bliżej opisane w artykule z miesięcznika "Nowy Elektronik" 8/91.

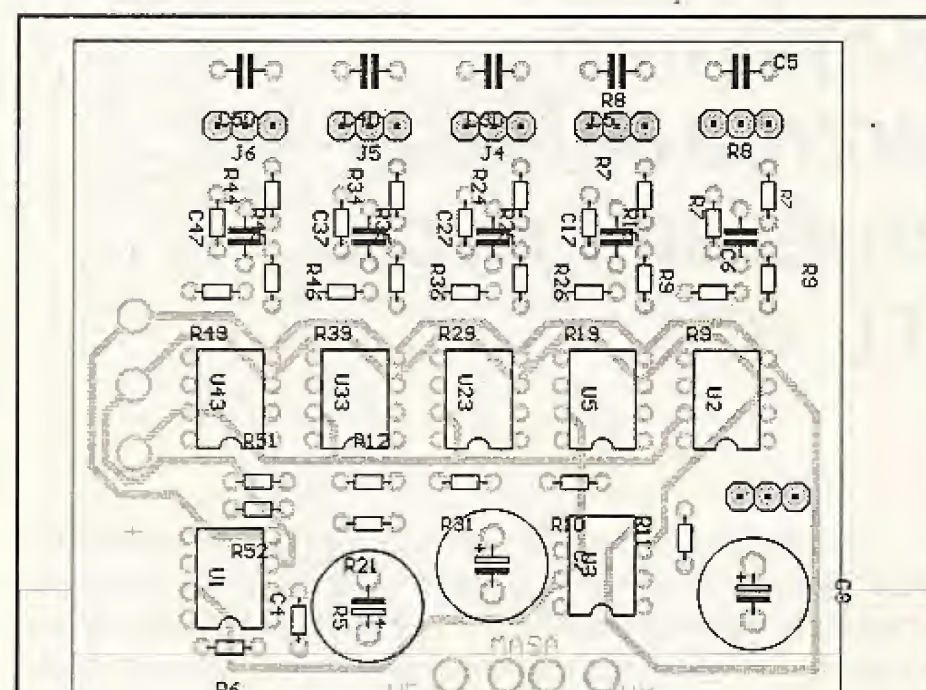
W przedstawionym na Rys.1 schemacie jednego kanału korektora graficznego, przewidziano 5 punktową regulację charakterystyki przenoszonego sygnału, co z praktycznego punktu widzenia okazuje się zupełnie wystarczające. Tabela 1 pozwala na swobodny wybór punktów regulacji charakterystyki przez precyzyj-

ne dobranie elementów RC w gałęziach filtru. Zastosowanie podwójnych wzmacniaczy zawartych w TL072 lub poczwórnych (TL074) wprowadza może utrudnienie w wykonaniu obwodu drukowanego, ale zmniejsza istotnie rozmiary urządzenia oraz koszty.

Opracowano na podstawie:
SIGNETICS - Product Specification



Rys. 3 Przykładowy projekt płytki drukowanej korektora graficznego (strona górna)



Rys. 4 Przykładowy projekt płytki drukowanej korektora graficznego (rozmięszczenie elementów)

Tabela 1

Tabela ukompletowania elementów kształtujących charakterystykę filtrów aktywnych dla korektora z Rys.1.

R8 = 25k R7 = 2.4k R9 = 240k			R8 = 50k R7 = 5.1k R9 = 510k			R8 = 100k R7 = 10k R9 = 1meg		
fo	C5	C6	fo	C5	C6	fo	C5	C6
23Hz	1μF	0.1μF	25Hz	0.47μF	0.047μF	12Hz	0.47μF	0.047μF
50Hz	0.47μF	0.047μF	36Hz	0.33μF	0.033μF	18Hz	0.33μF	0.033μF
72Hz	0.33μF	0.033μF	54Hz	0.22μF	0.022μF	27Hz	0.22μF	0.022μF
108Hz	0.22μF	0.022μF	79Hz	0.15μF	0.015μF	39Hz	0.15μF	0.015μF
158Hz	0.15μF	0.015μF	119Hz	0.1μF	0.01μF	59Hz	0.1μF	0.01μF
238Hz	0.1μF	0.01μF	145Hz	0.082μF	0.0082μF	72Hz	0.082μF	0.0082μF
290Hz	0.082μF	0.0082μF	175Hz	0.068μF	0.0068μF	87Hz	0.068μF	0.0068μF
350Hz	0.068μF	0.0068μF	212Hz	0.056μF	0.0056μF	106Hz	0.056μF	0.0056μF
425Hz	0.056μF	0.0056μF	253Hz	0.047μF	0.0047μF	126Hz	0.047μF	0.0047μF
506Hz	0.047μF	0.0047μF	360Hz	0.033μF	0.0033μF	180Hz	0.033μF	0.0033μF
721Hz	0.033μF	0.0033μF	541Hz	0.022μF	0.0022μF	270Hz	0.022μF	0.0022μF
1082Hz	0.022μF	0.0022μF	794Hz	0.015μF	0.0015μF	397Hz	0.015μF	0.0015μF
1588Hz	0.015μF	0.0015μF	1191Hz	0.01μF	0.001μF	595Hz	0.01μF	0.001μF
2382Hz	0.01μF	0.001μF	1452Hz	0.0082μF	820pF	726Hz	0.0082μF	820pF
2904Hz	0.0082μF	820pF	1751Hz	0.0068μF	680pF	875Hz	0.0068μF	680pF
3502Hz	0.0068μF	680pF	2126Hz	0.0056μF	560pF	1063Hz	0.0056μF	560pF
4253Hz	0.0056μF	560pF	2534Hz	0.0047μF	470pF	1267Hz	0.0047μF	470pF
5068Hz	0.0047μF	470pF	3609Hz	0.0033μF	330pF	1804Hz	0.0033μF	330pF
7218Hz	0.0033μF	330pF	5413Hz	0.0022μF	220pF	2706Hz	0.0022μF	220pF
10827Hz	0.0022μF	220pF	7940Hz	0.0015μF	150pF	3970Hz	0.0015μF	150pF
15880Hz	0.0015μF	150pF	11910Hz	0.001μF	100pF	5955Hz	0.001μF	100pF
23820Hz	0.001μF	100pF	14524Hz	820pF	82pF	7262Hz	820pF	82pF
			17514Hz	680pF	68pF	8757Hz	680pF	68pF
			21267Hz	560pF	56pF	10633Hz	560pF	56pF
						12670Hz	470pF	47pF
						18045Hz	330pF	33pF

Autoalarm elektroniczny

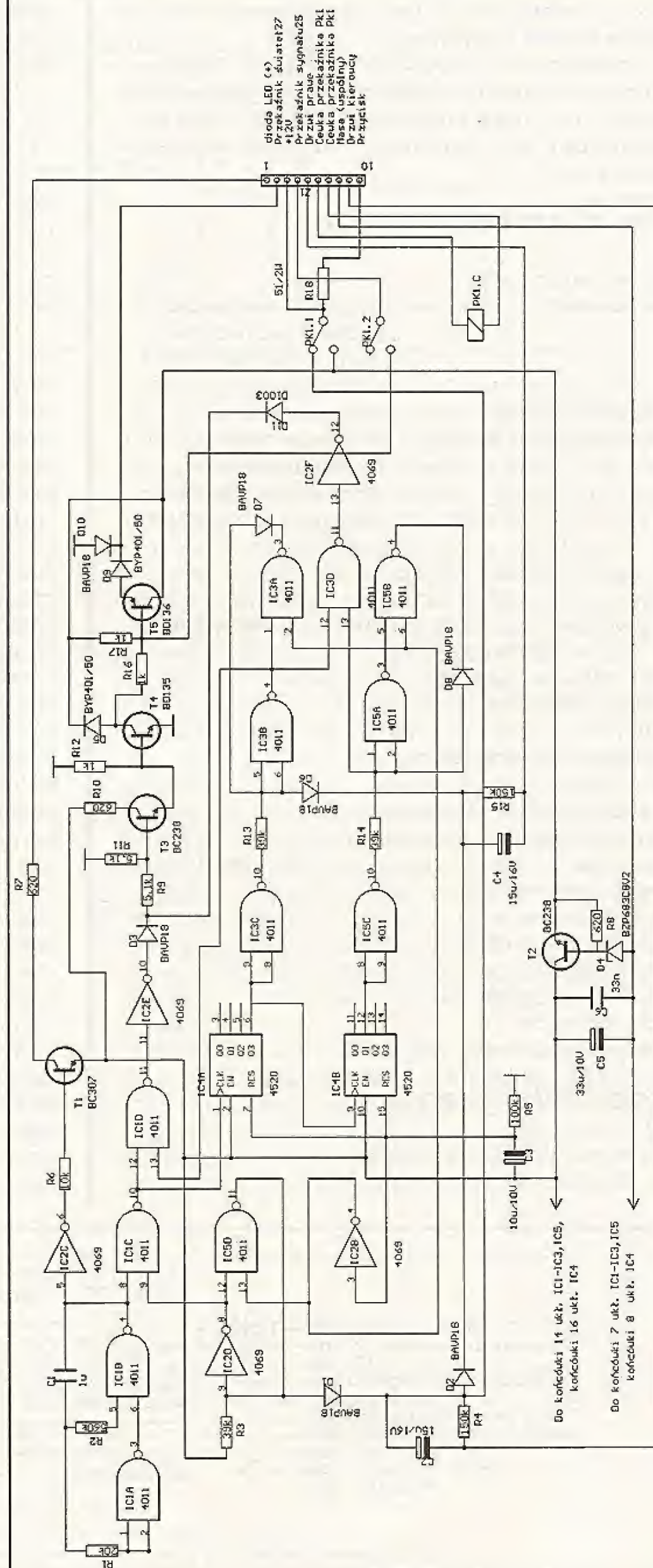
Opisane poniżej urządzenie alarmowe przeznaczone jest do zamontowania w samochodach z minusem akumulatora na "masie" i posiada przekaźnik włączenia sygnału dźwiękowego oraz świateł drogowych. Urządzenie alarmowe podłączamy do zacisków wyłączników drzwiowych przeznaczonych do włączenia lamp oświetlenia wnętrza samochodu, a także wyłączników ustanowionych pod klapą silnika i bagażnika. Przy jakiegokolwiek próbie otwarcia dowolnych drzwi samochodu, a także klapy silnika lub bagażnika autoalarm włącza sygnał dźwiękowy i światła drogowe.

Przewidziane jest opóźnienie czasu włączenia sygnału dźwiękowego, działające tylko na drzwi kierowcy. Opóźnienie to pozwala kierowcy wejść do samochodu i wyłączyć autoalarm. W celu włączenia autoalarmu wystarczy otworzyć drzwi kierowcy i nacisnąć specjalny przycisk. Po zamknięciu drzwi autoalarm automatycznie przełącza się w stan czuwania. Taka metoda włączenia, jest lepsza od opóźnienia czasu przy wyjściu, ponieważ kierowca nie musi się spieszyć z wyjściem z auta po włączeniu urządzenia alarmowego.

Autoalarm steruje się odpowiednim przełącznikiem (przełącznik polaryzowany); do jego włączenia nie jest potrzebny ukryty przełącznik. Wystarczy zamontować w samochodzie złącze, odpowiednia część którego z odpowiednią pokrywą będzie znajdować się u kierowcy. W kabinie auta także ustanawia się diodę świecącą, migającą przy włączeniu urządzenia i sygnalizującą to, że samochód znajduje się pod ochroną.

Zasada działania

Autoalarm pracuje w następujący sposób. Po otwarciu drzwi kierowcy po czasie 7..8s włącza się sygnał dźwiękowy, a także światła drogowe samochodu. W czasie 13...15s sygnał dźwiękowy włączony jest w sposób ciągły, następnie po tym czasie przechodzi samoczynnie na dźwięk przerywany. Światła pracują synchronicznie z sygnałem dźwiękowym. Przy próbie otwarcia dowolnych innych drzwi, klapy silnika i bagażnika sygnał dźwiękowy włącza się



natychmiast i działa w sposób ciągły w czasie 20...22s, a następnie po tym okresie czasu zaczyna działać w sposób przerywany.

W urządzeniu wykluczona jest możliwość fałszywego zadziałania zaraz po włączeniu: przy niesprawności (zamykaniu na "masę") dowolnego z wyłączników sygnał dźwiękowy przy naciśnięciu przycisku włączenia nie włączy się.

Dane charakterystyczne

Napięcie zasilania, [V]	10...15
Typ włączenia	Przycisk zamykający, jeden z przewodów, który połączony jest z "masą"
Liczba wyłączników	Nieograniczona
Charakter sygnału alarm.	Ciągły, a następnie sygnał dźwiękowy przerywany i synchroniczny ze światłami samochodu
Czas opóźn. zadziałania, [s]:	
przy otwieraniu drzwi kierowcy	7...8
przy otwieraniu pozostałych drzwi	Natychmiast
Czas nieprzerywanego sygnału dźwiękowego, [s]:	
przy otwieraniu drzwi kierowcy	13...15
przy otwieraniu pozostałych drzwi	20...22
Czas opóźnienia potrzebny do wyjścia z samochodu po włączeniu autoalarmu	Nieograniczony
Możliwość fałszywych zadziałań po włączeniu	Nie występują
Prąd pobierany w czasie czuwania, [mA]:	
bez diody świecącej	5
z diodą świecącą	10
Temperatura otoczenia, [°C]	-45...+70

Układ elektryczny

Układ elektryczny urządzenia przedstawiony jest na Rys.1. Zawiera on sześć podstawowych funkcjonal-

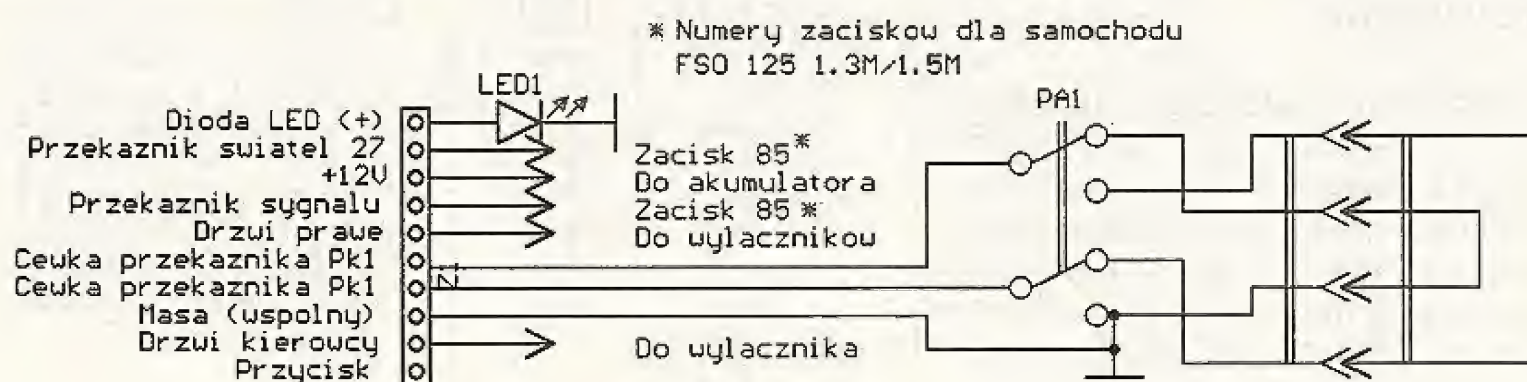
nych układów: stabilizator napięcia zasilającego (tranzystor T2), generator taktujący (IC1A, IC1B), przerzutniki monostabilne PM1 (IC2D, IC5D), PM2 (IC3B, IC3A), PM3 (IC5A, IC5B) i licznik impulsów (IC4).

W położeniu wyłączenia układu kondensatory C2 i C4 (poprzez diodę D2) przyłączone są do przewodu "+" akumulatora. Tranzystor T4, sterujący włączeniem przekaźnika sygnałów alarmowych, odłączony jest od jego uzwojenia zestykami Pk1.2. Po otworzeniu dowolnych drzwi, ujemne okładki kondensatorów elektrolitycznych C2 i C4 zostaną podłączone do "masy" samochodu i następuje ich ładowanie do napięcia akumulatora.

Włączenie i następnie odłączenie autoalarmu odbywa się na drodze podania na uzwojenie przełącznika zdalnego (przełącznika Pk1) napięcia o przeciwnej polaryzacji. Najlepiej jest włączać urządzenie przyciskiem sprzężonym PA1 (Rys.2). Przycisk można zamontować w dowolnym, wygodnym miejscu samochodu, ponieważ wyłączenie nim autoalarmu jest niemożliwe.

Przy naciśnięciu przycisku PA1 zestyki Pk1.1 i Pk1.2 przełącznika zdalnego Pk1 przełączają się, wskutek czego kolektor tranzystora T4 zostaje podłączony do uzwojenia cewki przekaźnika sygnałów, a do urządzenia podawane jest napięcie zasilające. Zaczyna pracować generator taktujący, o czym sygnalizuje "migająca" w samochodzie dioda świecąca D1 (patrz Rys.2). Przerzutniki PM1, PM2, PM3 i licznik impulsów IC4 przy pomocy obwodu C3R5 ustanawiają się w położenie wyjściowe. Duża stała czasowa tego obwodu potrzebna jest do pewnego ustawienia przerzutników w położenie wyjściowe i aby wykluczyć możliwość fałszywego zadziałania. Napięcie na kondensatorach C2 i C4 określa się teraz stosunkiem wartości rezystorów R3, R4 i R13, R15 odpowiednio, a także spadkiem napięcia na diodach D1 i D6, ponieważ rezystancja wejściowa układu scalonego jest duża. Wartości rezystorów dobrane zostały w taki sposób, ażeby napięcia na wejściach układów scalonych przy tym odpowiednio były równe napięciu logicznej 1.

Po wyjściu z samochodu i zamknięciu drzwi kondensatory C2 i C4 rozładowują się poprzez rezystory R4 i R15 do napięcia logicznego 0 wskutek spadku napięcia na diodach D1, D6. Od tego momentu autoalarm gotowy jest do pracy. Na wyjściu przerzutnika monostabilnego PM1 (wyprowadzenie 8 elementu IC2D) wys-



Rys.2 Schemat podłączenia zewnętrznych urządzeń do alarmu samochodowego.

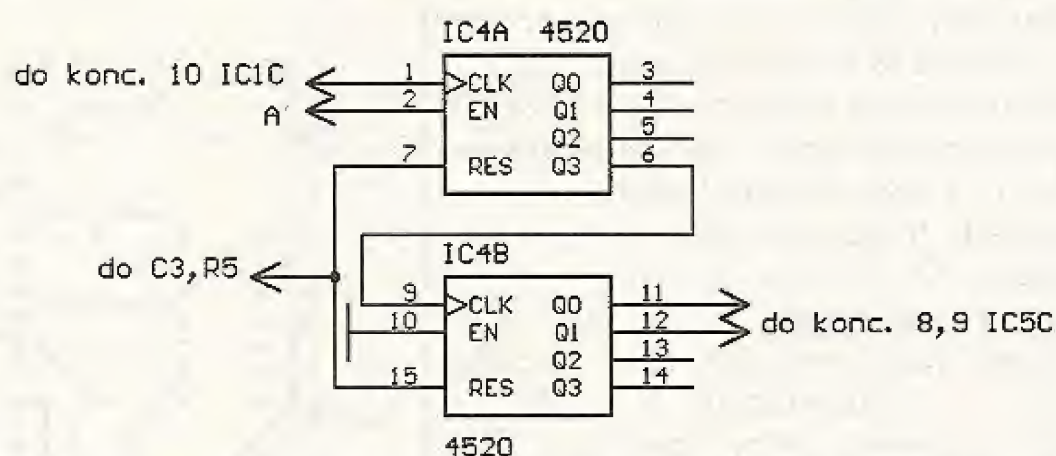
ępuje logiczne 0, a na wyjściu przerzutnika PM3 (końcówka 2 elementu IC5A) – logiczna 1. Sygnał o częstotliwości 1Hz generatora taktującego przechodzi tylko do diody świecącej. Tranzystory T4, T5 podłączone do uzwojenia przekątnika sygnału dźwiękowego i świateł drogowych są zatkane. Uzwojenie tego przekątnika jest odłączone. W takim stanie (czuwania) autoalarm może znajdować się nieograniczenie długo. W kabinie samochodu stale "miga" dioda świecąca.

Rozpatrzmy następnie pracę urządzenia w przypadku otwarcia drzwi kierowcy przez intruza. Wejście przerzutnika monostabilnego PM1 (wyprowadzenie 9 elementu IC2D) poprzez rozładowany kondensator C2 i diodę D1 podłączone zostaje do "masy" samochodu.

Przerzutnik PM1 przy tym przechodzi w położenie jedynkowe. Sygnał z wyjścia generatora taktującego poprzez element IC1C postępuje do licznika impulsów IC4. Po podaniu ósmego impulsu, co odpowiada opóźnieniu 7...8s, na końcówce 6 licznika pojawia się logiczna 1 i przerzutnik PM2 także ustawia się w położenie jedynkowe. W tym przypadku na wyprowadzeniu 12 elementu IC2F będzie występować logiczna 1, a na wyprowadzeniu 10 elementu IC2E pojawi się sygnał częstotliwości taktującej. Tranzystory T3, T4, T5 odykają się. Światła i sygnał dźwiękowy samochodu będą pracować w stałym reżimie. Taka sytuacja zachowa się do przyjscia dwudziestego czwartego impulsu taktującego, tj. do pojawienia się na końcówce 12 licznika logicznej 1, kiedy przerzutnik PM3 przejdzie w położenie zerowe. Na końcówce 12 elementu IC2F pojawi się logiczne 0 i na bazę tranzystora T3 zaczną postępować impulsy taktujące.

Sygnał dźwiękowy i światła drogowe samochodu przejdą na pracę w reżimie przerywanym. W ten sposób, czas pracy w stałym reżimie będzie stanowić $24 - 8 = 16$ okresów impulsów taktujących, co odpowiada przedziałowi czasowemu odpowiednio 13...15s.

Jeżeli otworzyć inne dowolne drzwi samochodu, klape silnika lub bagażnika sytuacja będzie następująca: do wejść przerzutników PM1, PM2 poprzez rozładowany kondensator C4, diody D1, D2, D6 podane



Rys.3 Schemat podłączenia licznika impulsów taktujących z układem scalonym US4.

zostanie logiczne 0 ("masa") i one przejdą w położenie jedynkowe. Ponieważ na wyprowadzeniu 12 elementu IC2F od razu pojawi się logiczna 1, światła i sygnał dźwiękowy zadziałają w sposób ciągły, a do wejścia licznika IC4 będzie postępować sygnał częstotliwości taktującej. Z przyjsciem dwudziestego czwartego impulsu przerzutnik PM3 przejdzie w położenie zerowe i na końcówce 12 elementu IC2F pojawi się logiczne 0. Sygnał dźwiękowy i światła drogowe przejdą w zakres pracy przerywanej. W ten sposób czas pracy w stałym zakresie odbywa się w przeciągu 20...22s.

Odłączenie autoalarmu najwygodniej dokonać przy pomocy złącza z wstawioną odpowiednią częścią, na przykład jak na Rys.2. Gniazdo wtykowe XT1 ustanawia się w samochodzie, a odpowiednia część (wtyk) przechowywana jest u kierowcy. Złącze może być dowolnego typu z liczbą styków nie mniejszą niż cztery, na przykład pięciowtykowe złącze wykorzystywane w urządzeniach powszechnego użytku.

Należy odnotować, że w celu niebezpieczeństwa krótkiego zwarcia we wtyku "+" zasilania, do niego należy podłączyć poprzez rezystor ograniczający (na schemacie – R18). W celu odłączenia autoalarmu wystarczy na krótki czas wstawić wtyk złącza do jego gniazda.

Jeśli kierowcy samochodu z jakiegokolwiek przyczyny nie urządzi czas trwania sygnału dźwiękowego ciągłego, można go skorygować. W tym celu licznik IC4 należy włączyć tak, jak to przedstawiono na Rys.3.

Tabela1

Warianty zamiany elementów półprzewodnikowych autoalarmu

Element	Możliwa zamiana
T1	BC308, BC158, BC178 (z dowolnej grupy)
T2	BC238, BC148, BC108 (z dowolnej grupy) lub średniej mocy BC338, BC337
T3	BC237, BC238, BC148, BC108 (z dowolnej grupy)
T4	BD135, BD137, BD139
T5	BD136, BD138, BD140
Diody (oprócz D4, D5 i D9)	BAYP95, BAP795, BAVP18
D5, D9	BYP401-50, BYP401-100
Stabilistor D4	BZP683C8V2, BZP630C8V2, BZP611C8V2
Dioda świecąca LED1	CQP441, CQP431

Przy tym jeśli, wyprowadzenia 8, 9 układu scalonego IC5C połączyć z końcówką 11 licznika IC4, sygnał dźwiękowy będzie pracować w sposób ciągły przez 8 okresów częstotliwości impulsów taktujących, tj. 7...8s. Jeśli natomiast wyprowadzenia 8, 9 elementu IC5C połączyć z końcówką 12 licznika, to czas stałego sygnału dźwiękowego będzie zawierać 24 okresy lub trwać 20...22s. Podane wartości odpowiadają otwartym drzwiom kierowcy. Przy otwieraniu pozostałych drzwi czas trwania sygnału dźwiękowego zwiększy się o 8 okresów częstotliwości taktującej i będzie wynosić odpowiednio 16 i 32 okresów lub 13...15s i 28...30s.

Zastosowanie niektórych elementów

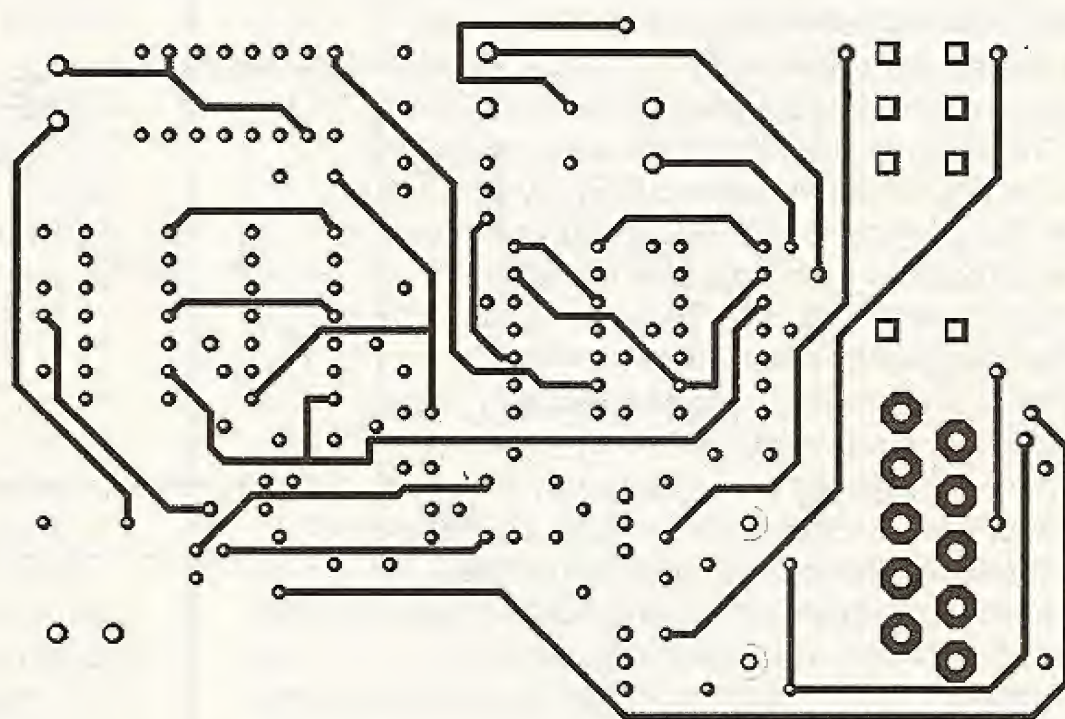
Krótko wyjaśnimy występowanie niektórych elementów urządzenia. Diody D1 i D6 uniemożliwiają przenikanie napięcia sieci pokładowej samochodu do wejść układów scalonych IC2 i IC3. Diody ograniczające D5 i D10 podłączamy równolegle do uzwojeń przekładników sygnałów dźwiękowych i świateł odpowiednio. Dioda D9 uniemożliwia przedostanie się napięcia zasilającego sieci pokładowej samochodu do kolektora tranzystora T5.

Dioda D2 wyklucza możliwość zadziałania przerzutnika monostabilnego PM2 przy otwieraniu drzwi kierowcy.

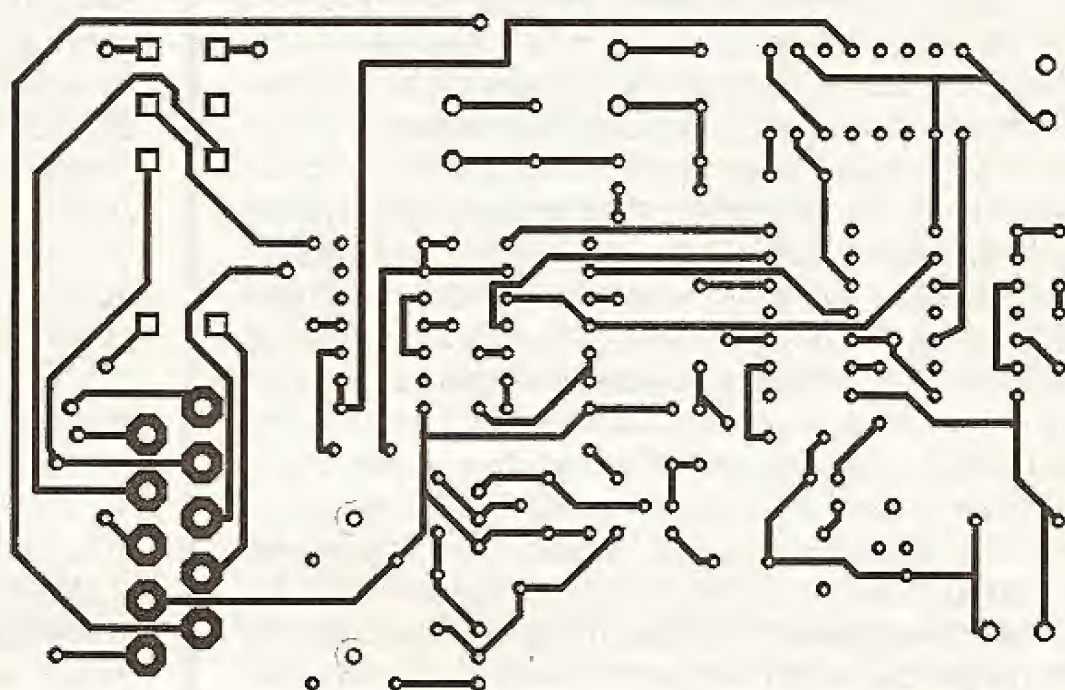
Konstrukcja autoalarmu

Urządzenie najlepiej zmontować na płytce drukowanej z dwustronnego laminatu foliowanego miedzią. Tranzystor T4 należy umocować na radiatorze o powierzchni 2...3cm². Ponieważ urządzenie alarmowe będzie eksploatowane w warunkach podwyższonej vibracji, montaż elementów należy wykonać starannie, należycie mocując je na płytce. Po zmontowaniu płytki, należy ją od strony druku pokryć lakierem elektroizolacyjnym.

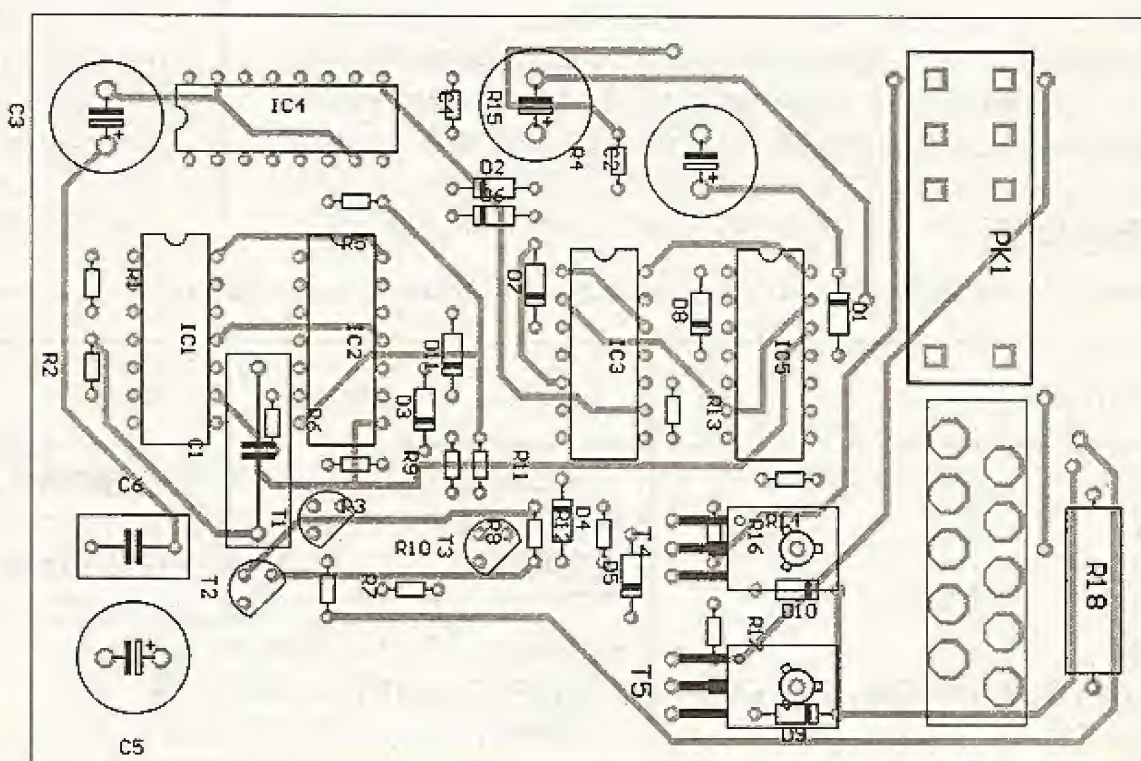
Wszystkie możliwe warianty zamiany elementów półprzewodnikowych przedstawiono w Tabeli 1. Kondensatory elektrolityczne najlepiej zastosować typu 04/U. W roli kondensatora C1 pożądane jest zastosować kondensator tworzywo- wy typu MKSE 012, który charakteryzuje się wysoką stabilnością termiczną. Re-



Rys. 4a Przykładowa płytka drukowana (str. górna)



Rys. 4b Przykładowa płytka drukowana (str. dolna)



Rys. 4c Rozmieszczenie elementów

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
CS 1909	-	Si-NPN	-	-	BC 337;	-	-
CS 1910	-	Si-PNP	-	-	BC 327;	-	-
CS 1914	-	Si-PNP	-	-	BC 307;	-	-
CS 1978	-	Si-NPN	-	-	BC 337;	-	-
CS 5609	-	Si-NPN	-	-	BC 337;	-	-
CS 5610	-	Si-PNP	-	-	BC 327;	-	-
CS 6203	-	Si-PNP	-	-	BC 309;	-	-
CS 6208	-	Si-NPN	-	-	BC 337;	-	-
CS 6209	-	Si-PNP	-	-	BC 327;	-	-
CS 6305	-	Si-PNP	-	-	BC 307;	-	-
CS 9003	-	Si-NPN	-	-	BC 547;	-	-
CS 9010	-	Si-NPN	-	-	BC 547;	-	-
CS 9011	-	Si-NPN	-	-	BC 547;	-	-
CS 9012	-	Si-PNP	-	-	BC 326;	-	-
CS 9013	-	Si-NPN	-	-	BC 338;	-	-
CS 9014	-	Si-NPN	-	-	BC 549;	-	-
CS 9015	-	Si-PNP	-	-	BC 559;	-	-
CS 9016	-	Si-NPN	-	-	BC 255;	-	-
CS 9017	-	Si-NPN	-	-	BC 255;	-	-
CS 9018	-	Si-NPN	-	-	BC 255;	-	-
CS 9020	-	Si-PNP	-	-	BF 450;	-	-
CS 9021	-	Si-NPN	-	-	BF 255;	-	-
CS 9022	-	Si-NPN	-	-	BC 547;	-	-
CS 9102	-	-	-	-	-	-	-
CS 9103	-	-	-	-	-	-	-
CS 9126	-	Si-NPN	-	-	BC 548;	-	-
CS 9127	-	Si-PNP	-	-	BC 558;	-	-
CTP 1104	ITT	Ge-PNP	NF-L	40V; 3A; 40W;	AD 149; AD 150; AD 166; 2N2063A; 2N2148;	-	12
CTP 1108	ITT	Ge-PNP	NF-L	20V; 3A; 40W;	AD 149; AD 150; AD 166; 2N2061A; 2N2148;	-	12
CTP 1109	ITT	Ge-PNP	NF-L	20V; 4A; 32W;	AD 149; AD 150; AD 166; 2N2061A; 2N2148;	-	12
CTP 1111	ITT	Ge-PNP	NF-L	80V; 3A; 32W;	AD 132; AD 167; AUY 20; 2N2065A; 2N2147;	-	12
CTP 1500	ITT	Ge-PNP	NF/S-L	100V; 15A; 50W;	AUY 37; 2N1556; 2N1560;	-	12
CTP 1503	ITT	Ge-PNP	NF/S-L	60V; 15A; 50W;	AUY 21; 2N1550; 2N1554;	-	12
CTP 1504	ITT	Ge-PNP	NF/S-L	80V; 15A; 50W;	AUY 22; 2N1551; 2N1555;	-	12
CTP 1508	ITT	Ge-PNP	NF/S-L	40V; 15A; 50W;	AUY 21; AUY 29; 2N1554; 2N1558;	-	12
CTP 1544	ITT	Ge-PNP	NF/S-L	60V; 25A; 50W;	2N1164; 2N1165;	-	12
CTP 1545	ITT	Ge-PNP	NF/S-L	80V; 25A; 50W;	2N1164; 2N1165;	-	12
CTP 1552	ITT	Ge-PNP	NF/S-L	40V; 25A; 50W;	2N1162; 2N1163;	-	12
CTP 1553	ITT	Ge-PNP	NF/S-L	100V; 25A; 50W;	2N1166; 2N1167;	-	12
D2T 2904	TIX	Si-PNP	Dual	40V; 0.6A; B=40-120;	BFX 11; 2N3726; 2N4015; 2N4016;	-	36
D2T 2904 A	TIX	Si-PNP	= D2T 2904;	60V;	-	-	36
D2T 2905	TIX	Si-PNP	Dual	40V; 0.6A; B=100-300;	BFX 11; 2N3726; 2N4015; 2N4016;	-	36
D2T 2905 A	TIX	Si-PNP	= D2T 2905	60V;	-	-	36
D2T 2218	TIX	Si-NPN	Dual	60V; 0.8A; B=40-120;	BFX 10; 2N3411; 2N3729; 2N3729;	-	36
D2T 2218 A	TIX	Si-NPN	= D2T 2218	75V;	-	-	36
D2T 2219	TIX	Si-NPN	Dual	60V; 0.8A; B=100-300;	BFX 10; 2N4311; 2N3726; 2N3729;	-	36
D2T 2219 A	TIX	Si-NPN	= D2T 2219	75V;	-	-	36
D12E026	GEN	Si-NPN	Dual	45V; 0.03A; 0.6W;	BFW 39; BFW 40; 2N2913-18	-	36
D12E126	GEN	Si-NPN	= D12E026	0.3W;	-	-	36
D16G6	GEN	Si-NPN	UHF-O	500MHz;	BF 155; BF 161; BF 160-183; BF 357; BF 377; BF 378;	-	21
D16P1	GEN	Si-NPN	Darl	18V; 0.2A; 0.4W;	BC 517;	-	21
D26C1	GEN	Si-NPN	Min-S	25V; 0.09W;	BC 122; BC 148; BC 198; BCW 98;	-	19
D26E-1	GEN	Si-NPN	Min-NF/S	45V; 0.09W;	BC 123; BC 197; BCW 98;	-	19
D26E-2	GEN	Si-NPN	Min-NF/S	40V; 0.09W;	BC 123; BC 197; BCW 98;	-	19
D26G-1	GEN	Si-NPN	Min-UHF	500MHz;	-	-	19
D26P1	GEN	Si-NPN	Min-Darl	18V; 0.09W;	-	-	19
D26P2	GEN	Si-NPN	Min-Darl	25V; 0.09W;	-	-	19
D29E1-2	GEN	Si-PNP	NF-Tr	25V; 0.75A; 0.5W;	BC 326; BC 298; BC 728; BC 828;	-	21
D29E1-2	GEN	Si-PNP	= D29E1-2	-	-	D33D21-22	21
D29E4-7	GEN	Si-PNP	NF-Tr	50V; 0.75A; 0.5W;	BC 327; BC 297; BC 727; BC 827;	-	21
D29E4-7	GEN	Si-PNP	= D29E4-7	-	-	D33D24-27	21
D29E9-10	GEN	Si-PNP	NF-Tr	60V; 0.75A; 0.5W;	BC 527; BC 488; BC 534;	-	21
D29E9-10	GEN	Si-PNP	= D29E9-10	-	-	D33D29-30	21
D29F1-7	GEN	Si-PNP	Uni	40V; 0.1A; 0.38W;	BC 177; BC 204; BC 213; BC 251; BC 307; BC 512	-	21
D30A1-5	GEN	Si-PNP	Min-S	25V; 0.09W;	BC 202; BC 196; BC 200; BCW 99;	-	19
D32K1	GEN	Si-NPN	NF/S-Tr	30V; 0.75A; 0.5W;	BC 378; BC 338; BC 738; BC 838;	-	21
D32K2	GEN	Si-NPN	= D32K1	50V;	BC 377; BC 337; BC 737; BC 837;	-	21
D32P1-4	GEN	Si-NPN	Uni	40V; 0.05A; 0.38W;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 547; BC 582;	-	21
D33D21-22	GEN	Si-NPN	NF-Tr	25V; 0.75A; 0.5W;	BC 338; BC 378; BC 738; BC 838;	-	21
D33D21-22	GEN	Si-NPN	= D33D21-22	-	-	D29E1-2	21
D33D24-27	GEN	Si-NPN	NF-Tr	50V; 0.75A; 0.5W;	BC 337; BC 377; BC 737; BC 837;	-	21
D33D24-27	GEN	Si-NPN	= D33D24-27	-	-	D29E4-7	21
D33D29-30	GEN	Si-NPN	NF-Tr	60V; 0.75A; 0.5W;	BC 537; BC 487; BC 535;	-	21
D33D29-30	GEN	Si-NPN	= D33D29-30	-	-	D29E9-10	21
D40C1-3	GEN	Si-NPN	Darl	30V; 0.5A; 4W;	MPS-U 45;	-	34
D40C4-5	GEN	Si-NPN	= D40C1-3	40V;	-	-	34
D40C7	GEN	Si-NPN	= D40C1-3	50V;	-	-	34
D40D1-3	GEN	Si-NPN	NF-L	45V; 1A; 4W;	BD 509; BD 515; BD 525;	D41D1-3	34
D40D4-5	GEN	Si-NPN	= D40D1-3	60V;	BD 517; BD 525;	D41D4-5	34
D40D7-8	GEN	Si-NPN	= D40D1-3	75V;	BD 519; BD 527;	D41D10-11	34
D40D10-11	GEN	Si-NPN	= D40D1-3	90V;	BD 529;	D41D10-11	34
D40N1-2	GEN	Si-NPN	Vid	250V; 0.1A; 4W;	BF 381; BF 458; BD 232; BD 410;	-	34
D40N3-4	GEN	Si-NPN	= D40N1-3	300V;	BF 382; BF 459; BD 232; BD 410;	-	34
D40P1	GEN	Si-NPN	Vid	200V; 0.5A; 4W;	BF 380; BD 232; BD 410;	-	34
D40P3	GEN	Si-NPN	= D40P1	250V;	BF 381; BD 232; BD 410;	-	34
D40P5	GEN	Si-NPN	= D40P1	300V;	BF 382; BD 232; BD 410;	-	34
D41D1-2	GEN	Si-PNP	NF-L	45V; 1A; 4W;	BD 510; BD 516; BD 526;	D40D1-3	34
D41D4-5	GEN	Si-PNP	= D41D1-2	60V;	BD 518; BD 526;	D40D4-5	34
D41D7-8	GEN	Si-PNP	= D41D1-2	75V;	BD 520; BD 528;	D40D7-8	34
D41D10-11	GEN	Si-PNP	= D41D1-2	90V;	BD 530;	D40D10-11	34
D42C1-3	GEN	Si-NPN	NF-L	40V; 3A; 12.5W;	BD 175; BD 233; BD 437;	D43C1-3	28
D42C4-6	GEN	Si-NPN	= D42C1-3	55V;	BD 177; BD 235; BD 439;	D43C4-6	28
D42C7-9	GEN	Si-NPN	= D42C1-3	70V;	BD 179; BD 237; BD 441;	D43C7-9	28

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
D42C10-11	GEN	Si-NPN	= D42C1-3	90V;	BD 179; BD 237; BD 441;	D43C10-11	28
D43C1-3	GEN	Si-PNP	NF-L	40V; 3A; 12.5W;	BD 176; BD 234; BD 438;	D42C1-3	28
D43C4-6	GEN	Si-PNP	= D43C1-3	55V;	BD 178; BD 236; BD 440;	D42C4-6	28
D43C7-9	GEN	Si-PNP	= D43C1-3	70V;	BD 180; BD 238; BD 442;	D42C7-9	28
D43C10-11	GEN	Si-PNP	= D43C1-3	90V;	BD 180; BD 238; BD 442;	D42C10-11	28
D44C1-3	GEN	Si-NPN	NF-L	40V; 4A; 30W;	BD 243; BD 595; BD 605;	D45C1-3	28
D44C4-6	GEN	Si-NPN	= D44C1-3	55V;	BD 243A; BD 597; BD 607;	D45C4-6	28
D44C7-9	GEN	Si-NPN	= D44C1-3	70V;	BD 243B; BD 599; BD 609;	D45C7-9	28
D44C10-11	GEN	Si-NPN	= D44C1-3	90V;	BD 243C; BD 601; BD 609;	D45C10-11	28
D44H1-2	GEN	Si-NPN	NF-L	30V; 10A; 50W;	BD 605; BD 705;	D45H1-2	28
D44H4-5	GEN	Si-NPN	= D44H1-2	45V;	BD 605; BD 705;	D45H4-5	28
D44H7-8	GEN	Si-NPN	= D44H1-2	60V;	BD 607; BD 707;	D45H7-8	28
D44H10	GEN	Si-NPN	= D44H1-2	80V;	BD 609; BD 709;	D45H10	28
D44R1-2	GEN	Si-NPN	NF-L	400V; 1A; 20W;	BD 159; BD 410;	-	28
D44R3-4	GEN	Si-NPN	= D44R1-2	500V;	BD 159; BD 410;	-	28
D45C1-3	GEN	Si-PNP	NF-L	40V; 4A; 30W;	BD 244; BD 596; BD 606;	D44C1-3	28
D45C4-6	GEN	Si-PNP	= D45C1-3	55V;	BD 244A; BD 598; BD 608;	D44C4-6	28
D45C7-9	GEN	Si-PNP	= D45C1-3	70V;	BD 244B; BD 600; BD 610;	D44C7-9	28
D45C10-11	GEN	Si-PNP	= D45C1-3	90V;	BD 244C; BD 602; BD 610;	D44C10-11	28
D45H1-2	GEN	Si-PNP	NF-L	30V; 10A; 50W;	BD 606; BD 706;	D44H1-2	28
D45H4-5	GEN	Si-PNP	= D45H1-2	45V;	BD 606; BD 706;	D44H4-5	28
D45H7-8	GEN	Si-PNP	= D45H1-2	60V;	BD 608; BD 708;	D44H7-8	28
D45H10	GEN	Si-PNP	= D45H1-2	80V;	BD 610; BD 710;	D44H10	28
DW 6208	FCH	Si-NPN	Uni	-	BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382;	-	4
DW 6335	FCH	Si-NPN	Uni	-	BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382;	-	4
DW 6577	FCH	Si-NPN	Uni	-	BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382;	-	4
DW 6618	FCH	Si-NPN	NF-Tr	-	BC 337; BC 377; BC 737; BC 837;	-	8
DW 6619	FCH	Si-NPN	NF-Tr	-	BC 327; BC 297; BC 727; BC 827;	-	8
DW 6737	FCH	Si-NPN	Uni	-	BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382;	-	4
DW 6969	FCH	Si-PNP	NF/HF	-	BC 177; BC 204; BC 212; BC 251; BC 307; BC 512;	-	4
DW 7000	FCH	Si-NPN	TV-ZF-re	-	BF 167; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367;	-	5
DW 7035	FCH	Si-NPN	NF/HF	-	BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382;	-	4
DW 7039	FCH	Si-NPN	NF/HF/Vid	-	BF 257; BF 297; BF 336; BF 657;	-	5
DW 7050	FCH	Si-NPN	TV-ZF	-	BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373;	-	6
FD 592	-	Si-NPN	-	-	BF 254	-	-
FD 1401	-	Si-NPN	-	-	BC 548	-	-
FD 1402	-	Si-NPN	-	-	BC 548	-	-
FD 1501	-	Si-NPN	-	-	BF 255	-	-
FD 1502	-	Si-NPN	-	-	BF 255	-	-
FD 1601	-	Si-PNP	-	-	BC 558	-	-
FD 1602	-	Si-PNP	-	-	BC 558	-	-
FD 1701	-	Si-NPN	-	-	BC 338	-	-
FD 1702	-	Si-NPN	-	-	BC 338	-	-
FD 1801	-	Si-PNP	-	-	BC 328;	-	-
FD 1802	-	Si-PNP	-	-	BC 328;	-	-
FD 2502	-	Si-NPN	-	-	BF 255;	-	-
FD 8050	-	Si-NPN	-	-	BC 337;	-	-
FD 8550	-	Si-PNP	-	-	BC 327;	-	-
FN 697	FCH	Si-NPN	= 2N697	-	-	-	8
FN 706	FCH	Si-NPN	= 2N706	-	-	-	4
FN 708	FCH	Si-NPN	= 2N708	-	-	-	4
FN 718 A	FCH	Si-NPN	= 2N718A	-	-	-	4
FN 722	FCH	Si-PNP	= 2N722	-	-	-	4
FN 744	FCH	Si-NPN	= 2N744	-	-	-	4
FN 870	FCH	Si-NPN	= 2N870	-	-	-	4
FN 871	FCH	Si-NPN	= 2N871	-	-	-	4
FN 914	FCH	Si-NPN	= 2N914	-	-	-	4
FN 915	FCH	Si-NPN	= 2N915	-	-	-	4
FN 916	FCH	Si-NPN	= 2N916	-	-	-	4
FN 918	FCH	Si-NPN	= 2N918	-	-	-	4
FN 930	FCH	Si-NPN	= 2N930	-	-	-	4
FN 956	FCH	Si-NPN	= 2N956	-	-	-	4
FN 1132	FCH	Si-PNP	= 2N1132	-	-	-	8
FN 1613	FCH	Si-NPN	= 2N1613	-	-	-	8
FN 1711	FCH	Si-NPN	= 2N1711	-	-	-	8
FN 2218	FCH	Si-NPN	= 2N2218	-	-	EN 2904	8
FN 2219	FCH	Si-NPN	= 2N2219	-	-	EN 2905	8
FN 2221	FCH	Si-NPN	= 2N2221	-	-	EN 2906	4
FN 2222	FCH	Si-NPN	= 2N2222	-	-	EN 2907	4
FN 2369 A	FCH	Si-NPN	= 2N2369A	-	-	-	4
FN 2484	FCH	Si-NPN	= 2N2484	-	-	-	4
FN 2894 A	FCH	Si-PNP	= 2N2894A	-	-	-	4
FN 2904	FCH	Si-PNP	= 2N2904	-	-	EN 2218	8
FN 2905	FCH	Si-PNP	= 2N2905	-	-	EN 2219	8
FN 2906	FCH	Si-PNP	= 2N2906	-	-	EN 2221	4
FN 2907	FCH	Si-PNP	= 2N2907	-	-	EN 2222	4
FN 3009	FCH	Si-NPN	= 2N3009	-	-	-	4
FN 3011	FCH	Si-NPN	= 2N3011	-	-	-	4
FN 3013	FCH	Si-NPN	= 2N3013	-	-	-	4
FN 3014	FCH	Si-NPN	= 2N3014	-	-	-	4
FN 3250	FCH	Si-PNP	= 2N3250	-	-	-	4
FN 3502	FCH	Si-PNP	= 2N3502	-	-	-	8
FN 3504	FCH	Si-PNP	= 2N3504	-	-	-	4
FN 3903	FCH	Si-NPN	= 2N3903	-	-	EN 3905	4
FN 3904	FCH	Si-NPN	= 2N3904	-	-	EN 3906	4
FN 3905	FCH	Si-PNP	= 2N 3905	-	-	EN 3903	4
FN 3906	FCH	Si-PNP	= 2N 3906	-	-	EN 3904	4
FN 3962	FCH	Si-PNP	= 2N 3962	-	-	-	4
FN 4123	FCH	Si-NPN	= 2N 4123	-	-	EN 4125	4
FN 4124	FCH	Si-NPN	= 2N 4124	-	-	EN 4126	4
FN 4125	FCH	Si-PNP	= 2N 4125	-	-	EN 4123	4
FN 4126	FCH	Si-PNP	= 2N 4126	-	-	EN 4124	4
FN 5172	FCH	Si-NPN	= 2N 5172	-	-	-	4

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
FB 2060	FCH	Si-NPN	= 2N 2060	-	-	-	36
FB 3423	FCH	Si-NPN	= 2N 3423	-	-	-	36
FB 3424	FCH	Si-NPN	= 2N 3424	-	-	-	36
FB 3726	FCH	Si-PNP	= 2N 3726	-	-	-	36
FB 3727	FCH	Si-PNP	= 2N 3727	-	-	-	36
FB 3728	FCH	Si-NPN	= 2N 3728	-	-	-	36
FB 3729	FCH	Si-NPN	= 2N 3729	-	-	-	36
FB 4015	FCH	Si-PNP	= 2N 4015	-	-	-	36
FB 4016	FCH	Si-PNP	= 2N 4016	-	-	-	36
FE 1718	FCH	Si-PNP	Dual	40V; 0.1A; 400MHz;	BFX 11; 2N3726; 2N3727; 2N4015; 2N4016;	-	41
FE 2060	FCH	Si-NPN	= 2N 2060	-	-	-	41
FE 2223	FCH	Si-NPN	= 2N 2223	-	-	-	41
FE 2013	FCH	Si-NPN	= 2N 2913	-	-	-	41
FE 2914	FCH	Si-NPN	= 2N 2914	-	-	-	41
FE 2915	FCH	Si-NPN	= 2N 2915	-	-	-	41
FE 2916	FCH	Si-NPN	= 2N 2916	-	-	-	41
FE 2917	FCH	Si-NPN	= 2N 2917	-	-	-	41
FE 2918	FCH	Si-NPN	= 2N 2918	-	-	-	41
FE 2919	FCH	Si-NPN	= 2N 2919	-	-	-	41
FE 2920	FCH	Si-NPN	= 2N 2920	-	-	-	41
FE 3423	FCH	Si-NPN	= 2N 3423	-	-	-	41
FE 3424	FCH	Si-NPN	= 2N 3424	-	-	-	41
FE 3726	FCH	Si-PNP	= 2N 3726	-	-	-	41
FE 3727	FCH	Si-PNP	= 2N 3727	-	-	-	41
FE 3728	FCH	Si-NPN	= 2N 3728	-	-	-	41
FE 3729	FCH	Si-NPN	= 2N 3729	-	-	-	41
FE 4015	FCH	Si-PNP	= 2N 4015	-	-	-	41
FE 4016	FCH	Si-PNP	= 2N 4016	-	-	-	41
FE 4017	FCH	Si-PNP	= 2N 4017	-	-	-	41
FE 4018	FCH	Si-PNP	= 2N 4018	-	-	-	41
FE 4019	FCH	Si-PNP	= 2N 4019	-	-	-	41
FE 4020	FCH	Si-PNP	= 2N 4020	-	-	-	41
FE 4021	FCH	Si-PNP	= 2N 4021	-	-	-	41
FE 4022	FCH	Si-PNP	= 2N 4022	-	-	-	41
FE 4023	FCH	Si-PNP	= 2N 4023	-	-	-	41
FE 4024	FCH	Si-PNP	= 2N 4024	-	-	-	41
FE 4025	FCH	Si-PNP	= 2N 4025	-	-	-	41
FE 0654	FCH	N-FET	NF/S	IDSS = 1-40mA	2N5163	-	4
FE 0655	FCH	N-FET	NF/S	IDSS = 15mA	BFS 74-79; BSV 76-80; 2N4856-61;	-	4
FPQ 3467	FCH	Si-PNP	4xPNP	-	-	-	sp
FPQ 3468	FCH	Si-PNP	4xPNP	-	-	-	sp
FPQ 3724	FCH	Si-NPN	4xNPN	-	-	-	sp
FPQ 3725	FCH	Si-NPN	4xNPN	-	-	-	sp
FQ 3467	FCH	Si-PNP	4xPNP	-	-	-	sp
FQ 3468	FCH	Si-PNP	4xPNP	-	-	-	sp
FQ 3724	FCH	Si-NPN	4xNPN	-	-	-	sp
FQ 3725	FCH	Si-NPN	4xNPN	-	-	-	sp
FT 17	FCH	Si-NPN	UHF	1000MHz;	BF 357; BF 377; BF 378;	-	4
FT 34 A	FCH	Si-NPN	NF/HF-L	80V; 10A; 15W;	BLX 22;	-	27
FT 34 B	FCH	Si-NPN	NF/HF-L	60V; 10A; 16W;	BLX 22;	-	27
FT 34 C	FCH	Si-NPN	NF/HF	80V; 5A; 5W;	BFT 32; 2N4307; 2N4895; 2N5337;	-	6
FT 43 D	FCH	Si-NPN	NF/HF	60V; 5A; 5W;	BFT 32; 2N4307; 2N4895; 2N5337;	-	6
FT 40	FCH	Si-NPN	UHF	1.2GHz;	-	-	6
FT 45	FCH	Si-NPN	VHF	425MHz;	BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373;	-	5
FT 107 A	FCH	Si-NPN	NF	30V; 0.05A; B: 1200;	-	-	4
FT 107 B	FCH	Si-NPN	NF	45V; 0.05A; B: 600;	-	-	4
FT 107 C	FCH	Si-NPN	NF	60V; 0.05A; B: 150;	BC 550; BC 184; BC 384; BC 414;	-	4
FT 116	FCH	Si-NPN	VHF	500MHz;	BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373;	-	5
FT 123	FCH	Si-NPN	Vid	300V; 0.1A; 1W;	BF 259; BF 338; BF 659;	-	6
FT 400	FCH	Si-PNP	NF-L	80V; 5A; 30W;	BLX 49; 2N6166;	-	27
FT 401	FCH	Si-NPN	S-L	400V; 2A; 100W;	BU 212; BUW 76; BUY 76;	-	12
FT 402	FCH	Si-NPN	S-L	400V; 3.5A; 100W;	BU 212; BUW 76; BUY 76;	-	12
FT 410	FCH	Si-NPN	S-L	200V; 7.5A; 100W;	BU 210; BUW 74; BUY 74;	-	12
FT 411	FCH	Si-NPN	S-L	300V; 7.5A; 100W;	BU 211; BUW 75; BUY 75;	-	12
FT 413	FCH	Si-NPN	S-L	400V; 7.5A; 100W;	BU 212; BUW 76; BUY 76;	-	12
FT 423	FCH	Si-NPN	S-L	400V; 7.5A; 100W;	BU 212; BUW 76; BUY 76;	-	12
FT 423 C	FCH	Si-NPN	S-L	400V; 10A; 100W;	BU 212; BU 221; BUW 76; BUY 76;	-	12
FT 431	FCH	Si-NPN	S-L	400V; 10A; 100W;	BU 212; BU 221; BUW 76; BUY 76;	-	12
FT 701	FCH	P-FET	MOS-Dual	-	-	-	36
FT 703	FCH	P-FET	MOS	-	-	-	5
FT 704	FCH	P-FET	MOS	-	-	-	5
FT 709	FCH	Si-NPN	= 2N709	-	-	-	4
FT 1210	FCH	Si-NPN	VHF	500MHz;	BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373;	-	5
FT 1310	FCH	Si-NPN	SS	5V; 15ns;	BSS 10-12; BSW 39; BSW 87; BSW 92; BSW 93;	-	4
FT 1315	FCH	Si-NPN	SS	8V; 0.2A; 12ns;	BSS 10-12; BSV 59; BSW 38; BSW 19; BSW 20;	-	4
FT 1324	FCH	Si-NPN	VHF	640MHz;	BF 173; BF 199; BF 224; BF 310; BF 373;	-	4
FT 1341	FCH	Si-NPN	S	10V; 0.1A; 65ns;	-	-	4
FT 1702	FCH	Si-PNP	HF/S	500MHz;	BSW 25; BSW 37; BSW 81;	-	4
FT 1718	FCH	Si-PNP	Dual	40V; 0.1A; 400MHz;	BFX 11; 2N3726; 2N3727; 2N4015; 2N4016;	-	27
FT 1724	FCH	Si-NPN	= 2N1724	-	-	-	27
FT 1725	FCH	Si-NPN	= 2N1725	-	-	-	27
FT 1746	FCH	Si-PNP	NF/S	30V; 0.36W;	BC 177; BC 204; BC 212; BC 251; BC 307; BC 512;	-	4
FT 2368	FCH	Si-NPN	= 2N2368	-	-	-	4
FT 2369	FCH	Si-NPN	= 2N2369	-	-	-	4
FT 2483	FCH	Si-NPN	= 2N2483	-	-	-	4
FT 2484	FCH	Si-NPN	= 2N2484	-	-	-	4
FT 2974	FCH	Si-NPN	= 2N2974	-	-	-	36
FT 2975	FCH	Si-NPN	= 2N2975	-	-	-	36
FT 2978	FCH	Si-NPN	= 2N2978	-	-	-	36
FT 2979	FCH	Si-NPN	= 2N2979	-	-	-	36
FT 3567	FCH	Si-NPN	= 2N3567	-	-	-	8
FT 3568	FCH	Si-NPN	= 2N3568	-	-	-	8
FT 3569	FCH	Si-NPN	= 2N3569	-	-	-	8

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
FT 3641	FCH	Si-NPN	= 2N3641	-	-	-	8
FT 3642	FCH	Si-NPN	= 2N3642	-	-	-	8
FT 3643	FCH	Si-NPN	= 2N3643	-	-	-	8
FT 3644	FCH	Si-PNP	= 2N3644	-	-	-	8
FT 3645	FCH	Si-PNP	= 2N3645	-	-	-	8
FT 3722	FCH	Si-NPN	= 2N3722	-	-	-	8
FT 3723	FCH	Si-NPN	= 2N3723	-	-	-	8
FT 3838	FCH	Si-N/P	= 2N3838	-	-	-	sp
FT 4017	FCH	Si-PNP	= 2N4017	-	-	-	36
FT 4018	FCH	Si-PNP	= 2N4018	-	-	-	36
FT 4019	FCH	Si-PNP	= 2N4019	-	-	-	36
FT 4020	FCH	Si-PNP	= 2N4020	-	-	-	36
FT 4021	FCH	Si-PNP	= 2N4021	-	-	-	36
FT 4022	FCH	Si-PNP	= 2N4022	-	-	-	36
FT 4023	FCH	Si-PNP	= 2N4023	-	-	-	36
FT 4024	FCH	Si-PNP	= 2N4024	-	-	-	36
FT 4025	FCH	Si-PNP	= 2N4025	-	-	-	36
FT 4354	FCH	Si-PNP	= 2N4354	-	-	-	8
FT 4355	FCH	Si-PNP	= 2N4355	-	-	-	8
FT 4356	FCH	Si-PNP	= 2N 4356	-	-	-	8
FT 5040	FCH	Si-PNP	= 2N5040	-	-	-	8
FT 5041	FCH	Si-PNP	= 2N5041	-	-	-	8
FT 5415	FCH	Si-PNP	= 2N5415	-	-	-	6
FT 7207 A	FCH	Si-NPN	NF/S-L	80V; 5A; 30W;	BLX 19; 2N1724;	-	27
FT 7207 B	FCH	Si-NPN	NF/S-L	60V; 5A; 30W;	BLX 19; 2N1724;	-	27
FT 0654	FCH	N-FET	NF/S	IDSS = 1-40mA;	BFW 54-56;	-	4
FT 0655	FCH	N-FET	NF/S	IDSS = 15mA;	BFS 74-76; BSV 78-80; 2N4856-58;	-	4
FX 107 A	FCH	Si-NPN	NF	30V; 0.05A; B:1200;	-	-	sp
FX 107 B	FCH	Si-NPN	NF	45V; 0.05A; B:600;	-	-	sp
FX 107 C	FCH	Si-NPN	NF	60V; 0.05A; B:150;	-	-	sp
FX 914	FCH	Si-NPN	= 2N914	-	-	-	sp
FX 918	FCH	Si-NPN	= 2N918	-	-	-	sp
FX 2368	FCH	Si-NPN	= 2N2368	-	-	-	sp
FX 2369	FCH	Si-NPN	= 2N2369	-	-	-	sp
FX 2483	FCH	Si-NPN	= 2N2483	-	-	-	sp
FX 2484	FCH	Si-NPN	= 2N2484	-	-	-	sp
FX 2894	FCH	Si-PNP	= 2N2894	-	-	-	sp
FX 3299	FCH	Si-NPN	= 2N3299	-	-	-	sp
FX 3300	FCH	Si-NPN	= 2N3300	-	-	-	sp
FX 3502	FCH	Si-PNP	= 2N3502	-	-	-	sp
FX 3503	FCH	Si-PNP	= 2N3503	-	-	-	sp
FX 3724	FCH	Si-NPN	= 2N3724	-	-	-	sp
FX 3725	FCH	Si-NPN	= 2N3725	-	-	-	sp
FX 3962	FCH	Si-PNP	= 2N3962	-	-	-	sp
FX 3963	FCH	Si-PNP	= 2N3963	-	-	-	sp
FX 3964	FCH	Si-PNP	= 2N3964	-	-	-	sp
FX 3965	FCH	Si-PNP	= 2N3965	-	-	-	sp
FX 4046	FCH	Si-NPN	= 2N4046	-	-	-	sp
XF 4047	FCH	Si-NPN	= 2N4047	-	-	-	sp
FX 4207	FCH	Si-PNP	= 2N4207	-	-	-	sp
FX 4960	FCH	Si-NPN	= 2N4960	-	-	-	sp
G 6004	-	-	-	-	BD 700;	-	sp
G 6005	-	-	-	-	BD 699;	-	-
GC 100	HFO	Ge-PNP	NF-V	15V; 15mA; 0.03W;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 101	HFO	Ge-PNP	NF-V	15V; 15mA; 0.03W;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 102	HFO	Ge-PNP	NF-V/Tr	15V; 50mA;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 103	HFO	Ge-PNP	NF-V	15V; 15mA;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 104	HFO	Ge-PNP	= GC 103;	ra	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 111	HFO	Ge-PNP	NF	80V; 0.125A; 0.07W;	AC 151; AC 191;	-	4
GC 112	HFO	Ge-PNP	NF	80V; 0.125A; 0.07W;	AC 151; AC 191;	-	4
GC 115	HFO	Ge-PNP	NF-V/Tr	20V; 0.15A; 0.07W;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 116	HFO	Ge-PNP	NF	20V; 0.15A; 0.07W;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 117	HFO	Ge-PNP	= GC 116	-	AC 151; AC 191;	-	4
GC 118	HFO	Ge-PNP	= GC 116;	-	AC 151; AC 191;	-	4
GC 120	HFO	Ge-PNP	NF-Tr	20V; 0.15A; 0.07W;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 121	HFO	Ge-PNP	NF-Tr	20V; 0.15A; 0.07W;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 122	HFO	Ge-PNP	NF/S	30V; 0.15A; 0.07W;	AC 128; AC 153; AC 188;	-	4
GC 123	HFO	Ge-PNP	NF/S	60V; 0.15A; 0.07W;	AC 128; AC 153; AC 188;	-	4
GC 181	GRN	Si-PNP	Uni	-	AC 128; AC 153; AC 188;	-	21
GC 189	GRN	Si-NPN	Uni	-	BC 161;	-	21
GC 195	GRN	Si-NPN	Dari	-	BC 238;	-	21
GC 196	GRN	Si-NPN	Uni	-	BC 517;	-	21
GC 197	GRN	Si-PNP	Uni	-	BC 337;	-	21
GC 198	GRN	Si-PNP	-	-	BC 327;	-	21
GC 214	GRN	Si-PNP	Uni	-	BC 161	-	-
GC 216	HFO	Ge-PNP	NF-Tr	20V; 0.1A; 0.075W;	BC 214;	-	-
GC 217	HFO	Ge-PNP	NF-Tr	20V; 0.1A; 0.075W;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 221	HFO	Ge-PNP	NF-Tr	20V; 0.1A; 0.075W;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 223	HFO	Ge-PNP	NF-Tr	66V; 0.1A; 0.075W;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 223	GRN	Si-NPN	NF-Tr	-	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	4
GC 237-239	GRN	Si-NPN	Uni	-	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	21
GC 269	GRN	Si-PNP	Uni	-	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	21
GC 300	HFO	Ge-PNP	NF-E	20V; 0.5A; 0.6W;	AC 122; AC 125-126; AC 151;	-	21
GC 301	HFO	Ge-PNP	NF-E	32V; 0.5A;	AC 128; AC 153; AC 188;	-	4
GC 307-309	GRN	Si-PNP	Uni	-	AC 128; AC 153; AC 188;	-	21
GC 371	GRN	Si-NPN	NF-Tr/E	-	BC 307-309;	-	21
GC 372	GRN	Si-PNP	NF-Tr/E	-	BC 338;	-	21
GC 373	GRN	Si-NPN	NF-Tr/E	-	BC 328;	-	21
GC 374	GRN	Si-PNP	NF-Tr/E	-	BC 368;	-	-
GC 500	TES	Ge-PNP	NF-Tr/E	24V; 0.3A; 0.55W;	BC 369;	-	-
GC 501	TES	Ge-PNP	NF-Tr/E	24V; 0.3A; 0.55W;	AC 128; AC 153; AC 188;	-	1
GC 502	TES	Ge-PNP	NF-Tr/E	32V; 0.3A; 0.55W;	AC 128; AC 153; AC 188;	-	1
GC 503	TES	Ge-PNP	NF	7V; 5mA; 0.01W;	AC 128; AC 153; AC 188;	-	1

zystory mogą być dowolnego typu o mocy rozpraszania 0.25W.

Uruchomienie

Urządzenie alarmowe zmontowane ze sprawnych elementów zaczyna pracować od razu. Zestrojenie sprowadza się zasadniczo do doboru wartości rezystorów R2 i R8. Wartość rezystora R2 powinna zapewniać częstotliwość generatora taktującego nie wiele mniej-

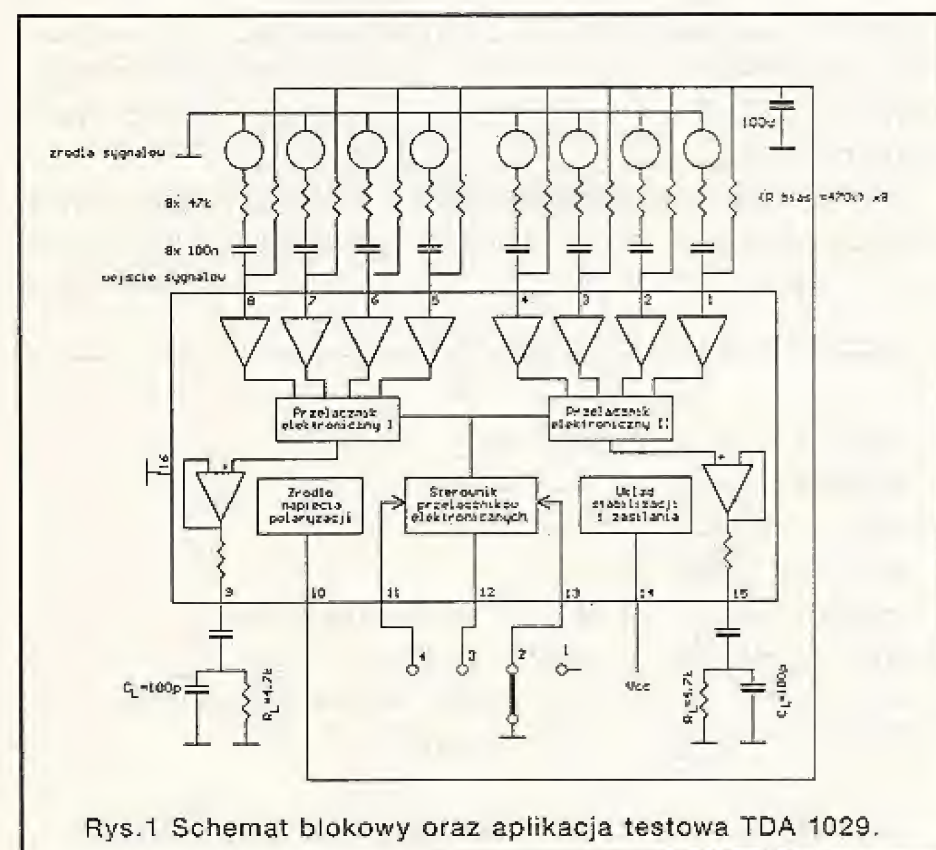
szą lub równą 1Hz. Wartość rezystora R8 powinna być taka, aby prąd stabilizacji stabilizatora D4 zawierał się w granicach 5...6mA (w celu wykluczenia prawdopodobieństwa wyjścia stabilizatora poza reżim stabilizacji). Napięcie zasilania przy tym przyjmuje się równe 12V.

mgr inż.
Sławomir Szczęsniewicz

AUTO

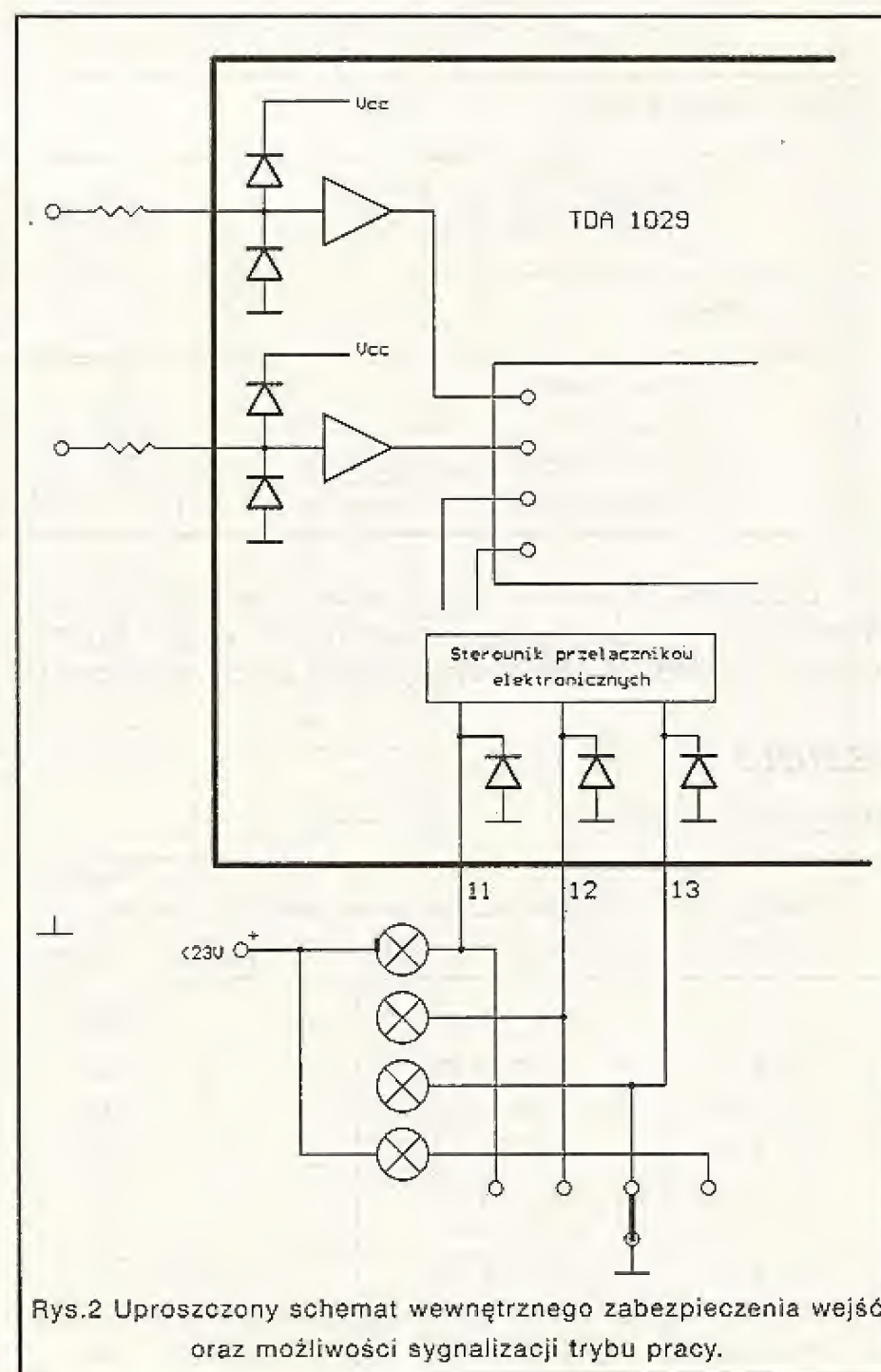
TDA 1029 Stereofoniczny przełącznik sygnałów m.cz.

Układ może być zastosowany w torach wzmacniaczy elektroakustycznych, mikserach, przedwzmacniaczach lub korektorach graficznych jako nowoczesne i wygodne rozwiązanie problemu przełączania sygnałów elektrycznych m.cz., zapewniające dużą niezawodność. Niewątpliwymi zaletami układu są dobre parametry elektryczne, prostota sterowania przełączaniem sygnałów z czterech stereofonicznych źródeł. Może być zrealizowana, przydatna, elektrycznie sterowana funkcja wyciszania sygnałów (Rys.5) w trybie pracy z trzema źródłami przyłączonymi do wejść.



Rys.1 Schemat blokowy oraz aplikacja testowa TDA 1029.

Zasadniczymi elementami toru sygnałowego każdego z kanałów jest wzmacniacz operacyjny pracujący w układzie konwertera impedancji. Wzmacniacz posiada na wejściu cztero-drożny klucz elektroniczny sterowany ze wspólnego dla obydwu kanałów układu kontrolnego. Zewnętrzne wejścia sterujące układem kontrolnym są zabezpieczone diodami przed wsteczną polaryzacją. Każde wejście klucza elektronicznego jest oddzielone od odpowiadającego mu wejścia sygnałowe-



Rys.2 Uproszczony schemat wewnętrznego zabezpieczenia wejść oraz możliwości sygnalizacji trybu pracy.

AUDIO

Tabela 1Charakterystyka elektryczna $U_{CC} = 20V$, $T_0 = 25^\circ C$

Oznaczenie	Parametr	Min	Typ	Max	Jedn.
I_{CC}	Prąd zasilający	2	3.5	5	mA
U_{CC}	Napięcie zasilające	6	-	23	V
Wejścia sygnałowe					
U_{IO}	Wejściowe napięcie	-	2	10	mV
I_{IO}	Wejściowy prąd	-	20	200	nA
I_{BIAS}	Wejściowy prąd polaryzacji	-	250	950	nA
C_i	Pojemność między sąsiednimi wejściami	-	0.5	-	pF
U_i	Zakres napięć wejściowych	3	-	19	V
	Ekwiwalentne napięcie szumów na wejś. $R_{syg}=0$, $f=20kHz$	-	3.5	-	μV_{RMS}
α	Przestuch między włączonym, a nie włączonym wejściem $R_{syg}=1k\Omega$, $f=1kHz$	-	-100	-	dB
Tor sygnałowy					
A_u	Wzmocnienie napięciowe włączonego wejścia: $I_g=I_{15}=0$, $R_L=\infty$	-	1	-	dB
A_i	Wzmocnienie prądowe	-	10^5	-	-
R_o	Rezystancja wyjściowa (9.15)	-	400	-	Ω
$\pm I_g; \pm I_{15}$	Wydażność prądowa wyjścia $U_{CC}=6+23V$	-	5	-	mA
f	Ograniczenie częstotliwości napięcia wyjściowego $U_i=1V_{pp}$, $R_s=1k\Omega$, $R_L=10M\Omega$, $C_L=10pF$	-	1.3	-	MHz
Źródło napięcia polaryzacji					
$U_{(10)}$	Napięcie stałe	10.2	11	11.8	V
$R_{(10)}$	Rezystancja źródła	-	8.2	-	k Ω
Wejścia sterujące					
U_{SH}	stan wysoki	3.3	-	-	-
U_{SL}	stan niski	-	-	2.1	V
I_{SH}	prąd wejściowy spoczynkowy	1	-	-	μA
$-I_{SL}$	prąd wejściowy sterujący	250	-	-	μA

go osobnym układem separująco-dopasowującym. Wymagana jest zewnętrzna polaryzacja wejść sygnałowych układu. Wejścia sygnałowe są zabezpieczone

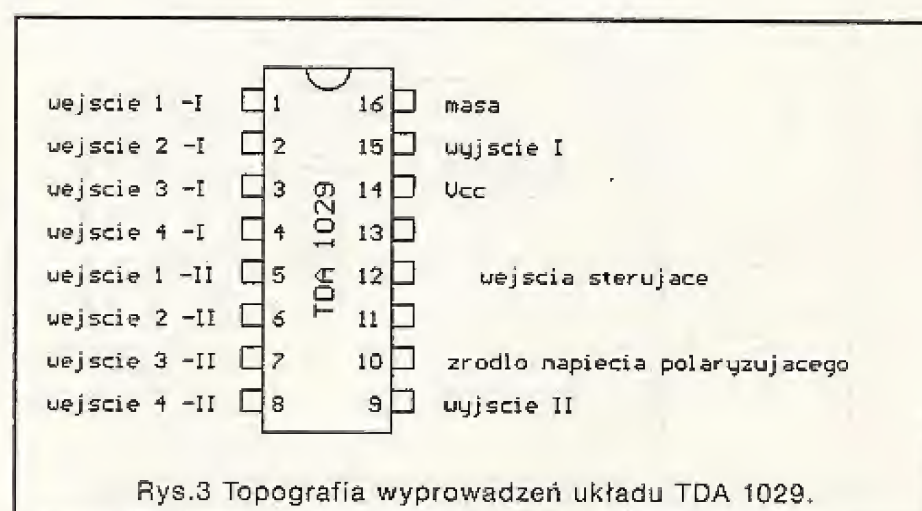
Tabela 2

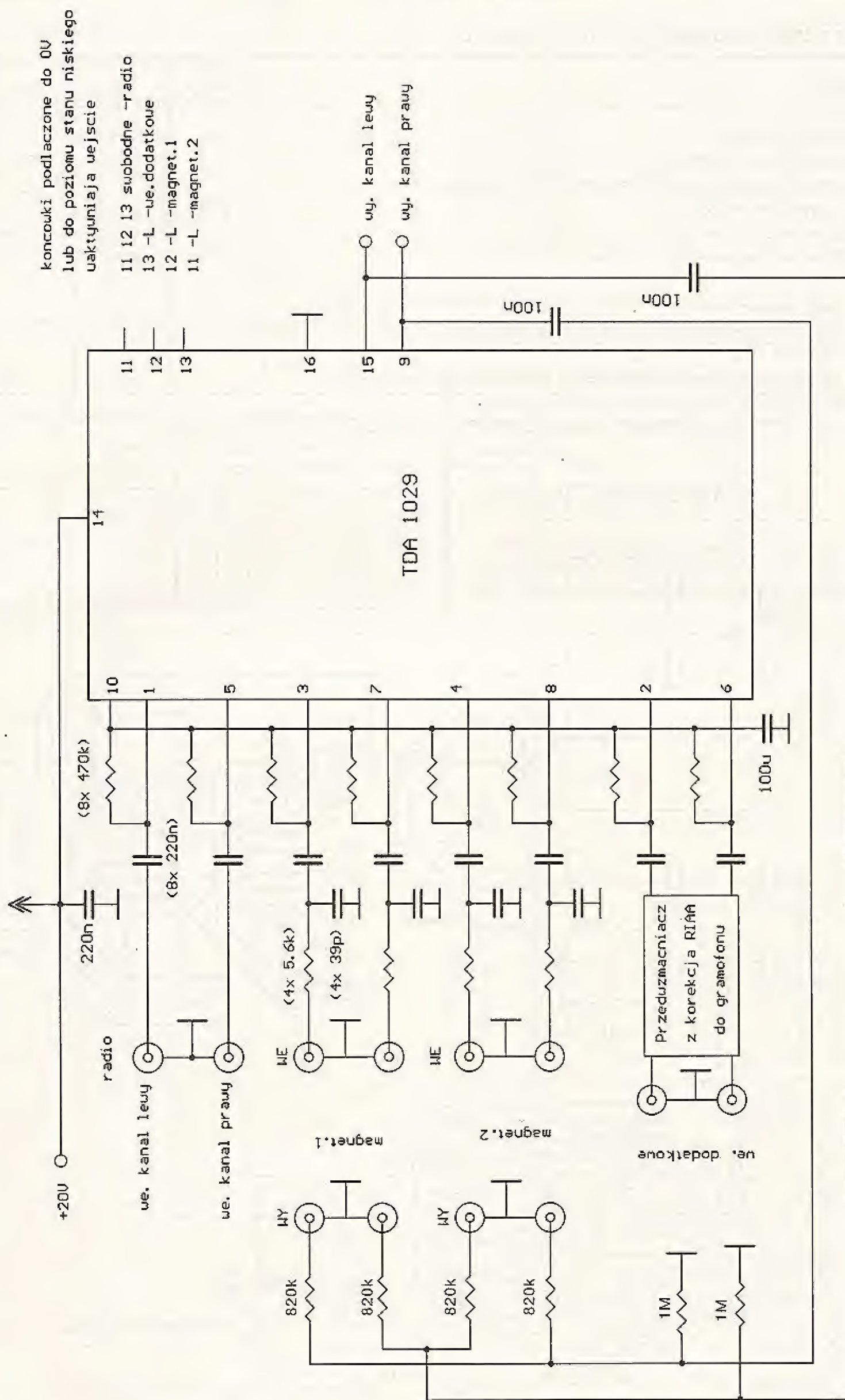
Sterowanie połączeń

Wejścia włączone	Droga połączenia nr wyprowadzenia	Wejścia sterujące		
		11	12	13
1-I, 1-II	1-15, 5-9	H	H	H
2-I, 2-II	2-15, 6-9	H	H	L
3-I, 3-II	3-15, 7-9	H	L	H
4-I, 4-II	4-15, 8-9	L	H	H
4-I, 4-II	4-15, 8-9	L	L	H
4-I, 4-II	4-15, 8-9	L	H	L
4-I, 4-II	4-15, 8-9	L	L	L
3-I, 3-II	3-15, 7-9	H	L	L

diodami klampującymi, a prąd wpływający do wejścia nie jest zależny od pozycji klucza elektronicznego. Wyjścia układu posiadają zabezpieczenia przed zwarciem do masy.

Poza dobrymi parametrami elektroakustycznymi, układ pracuje w szerokim zakresie napięć zasilających przy jednocześnie małym, nieprzekraczającym 5mA



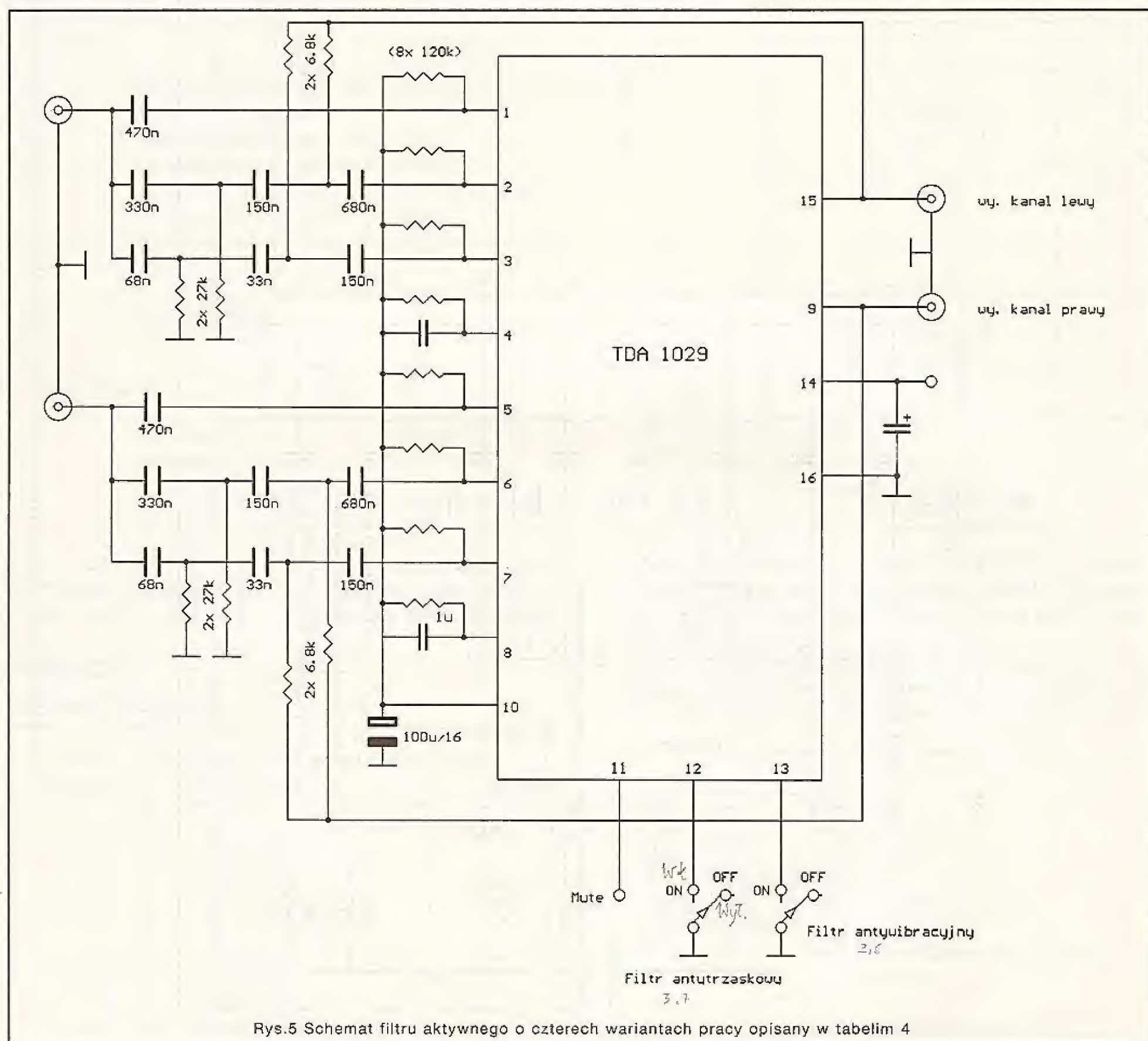


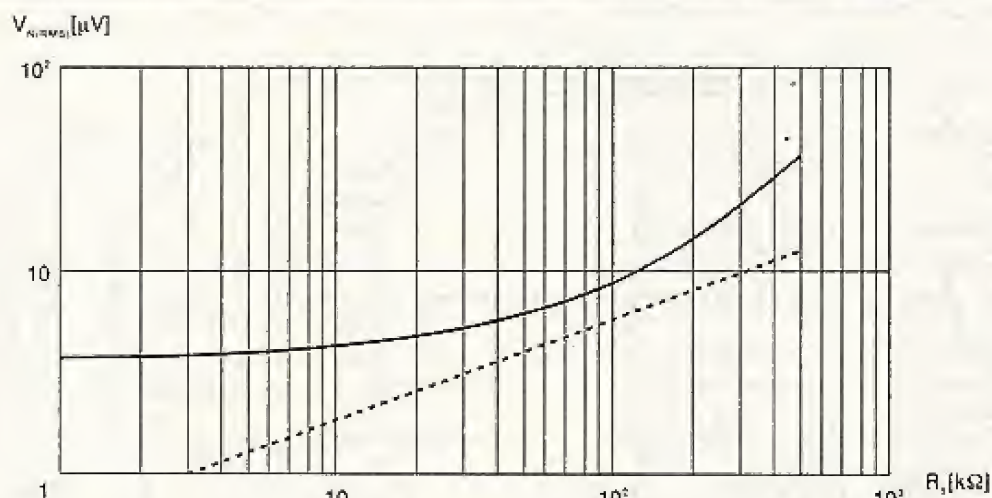
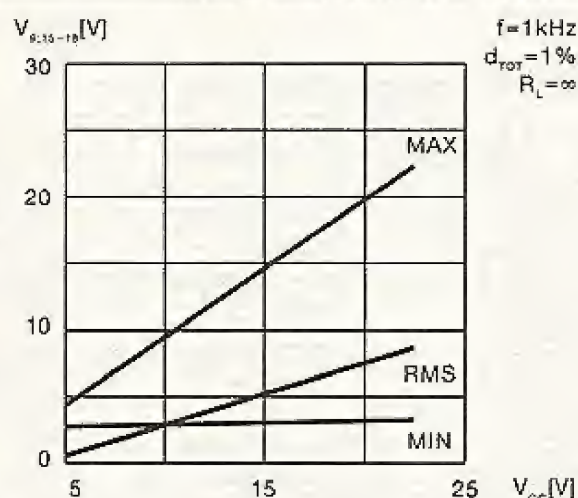
Rys.4 Schemat elektronicznego przyłączenia sygnałów pochodzących z czterech, typowych źródeł stereofonicznych.

Tabela 3

Charakterystyczne parametry układu testowego z Rys.1 $U_{cc} = 20V$

Oznaczenie	Parametr	Min	Typ	Max	Jedn.
A_v	Wzmocnienie napięciowe	-	-15	-	dB
ΔU_{OUT}	Zmiany napięcia wyjściowego	-	10	100	mV
TDH	Całkowite zniekształcenia harmoniczne w całym zakresie napięć wyjściowych Rys.6	-	0.01	-	%
	$U_i = 5V$ na wejściu, $f = 1kHz$	-	0.02	-	%
	$U_i = 5V$ na wejściu, $f = 20Hz - 20kHz$	-	0.03	-	%
U_o	Wyjściowe napięcie dysponowane TDH = 0.1%, $f = 1kHz$	-	5	5.3	V _{RMS}
U_{ON}	Wyjściowe napięcie szumów $f = 20Hz - 20kHz$	-	5	-	μV_{RMS}
α_{1-1}	Przesłuch między włączonym a wyłączonym wejściem, mierzony na wyjściu, $f = 1kHz$	-	75	-	dB
α_{1-0}	Przesłuch między włączonym wejściem, a wyjściem sąsiedniego kanału	-	90	-	dB





Rys.6 Charakterystyki zależności:

a) napięcia wyjściowego od napięcia zasilającego; b) wyjściowego napięcia szumów od rezystancji źródła sygnału na wejściu.

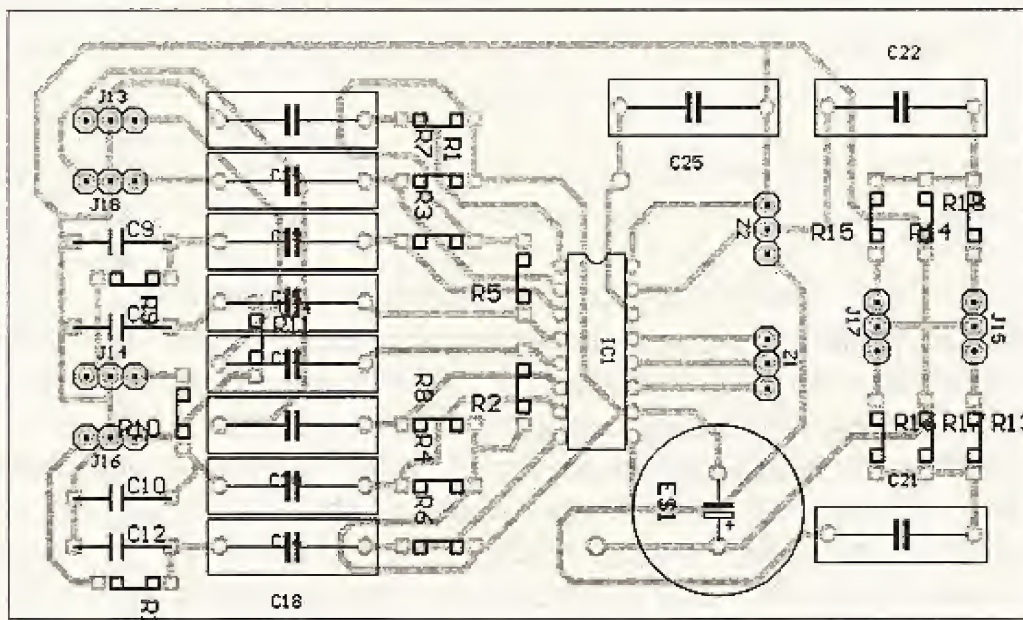
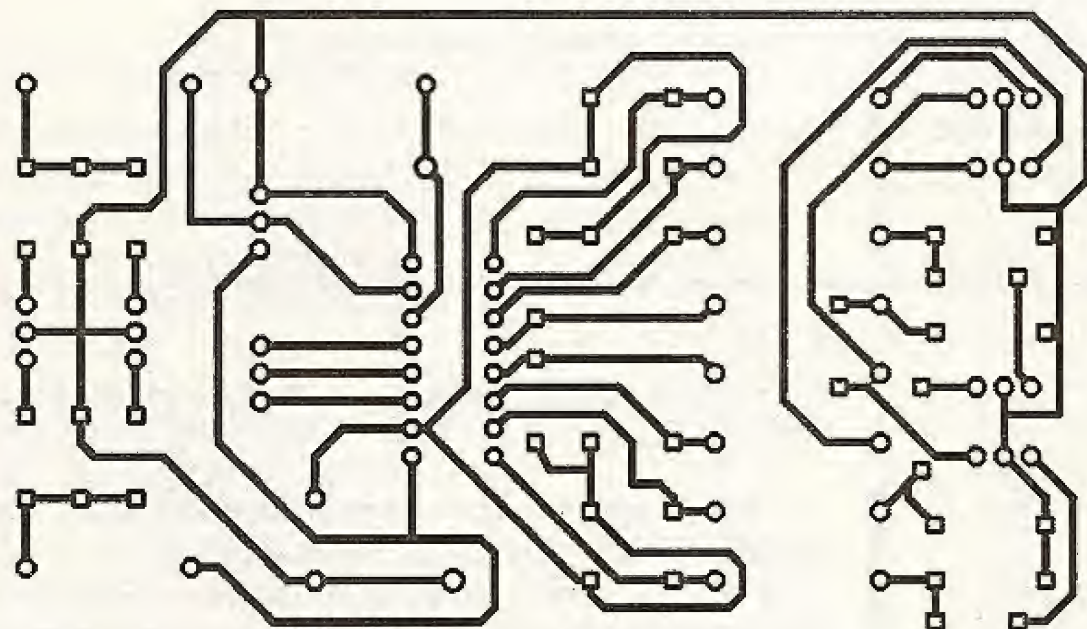
Tabela 4

Funkcja filtru	Stan wejść sterujących (wypr. US)		
	11	12	13
Praca liniowa	H	H	H
Filtr antywibracyjny	H	H	L
Filtr antytrząskowy	H	L	X
Wyciszenie	L	X	X

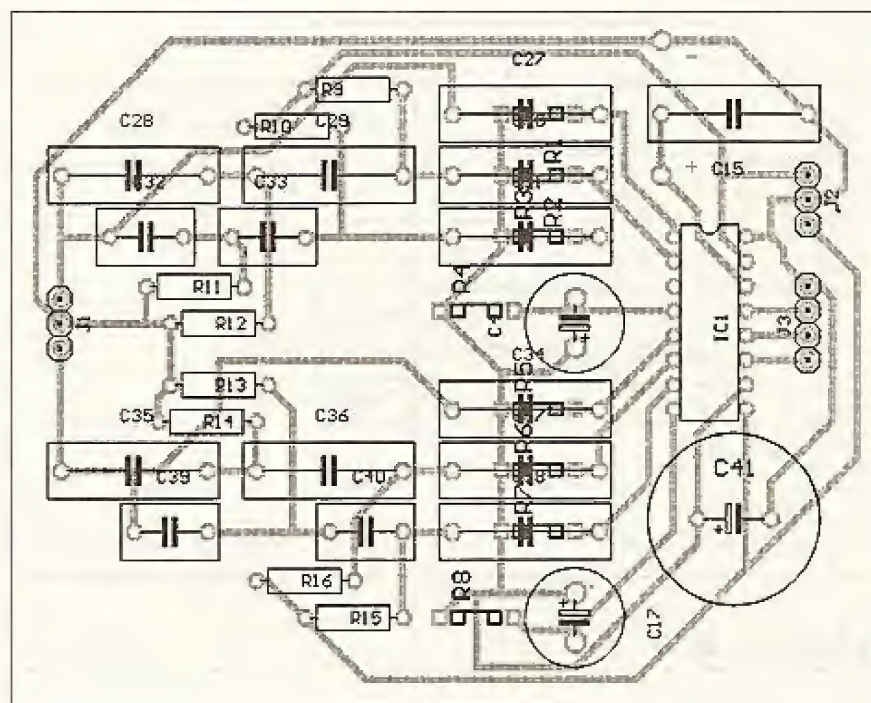
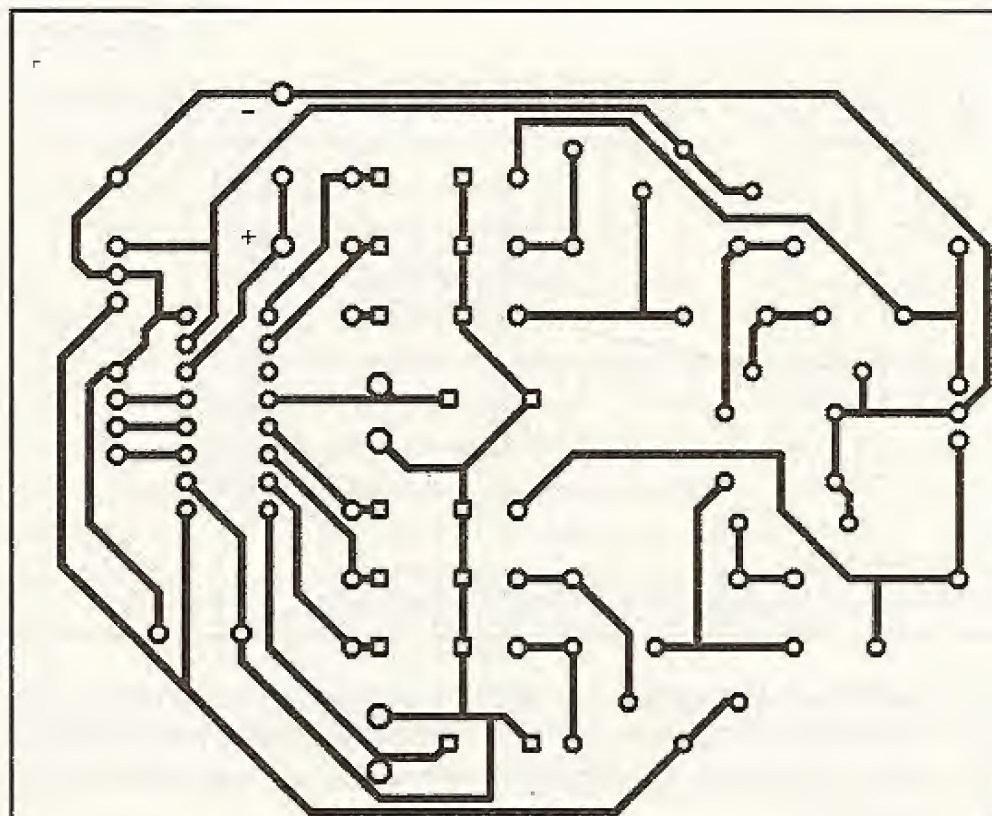
prądzie czerpanym ze źródła. Może to zachęcać do wykorzystania układu w celu modernizacji już istniejącego sprzętu, wyposażonego w konwencjonalne rozwiązania.

Uwagi użytkowe

Każde niewykorzystane wejście sygnałowe układu powinno być połączone przez rezystor (w/g aplikacji) do źródła napięcia stałego o wartości dopuszczalnej



Rys.7 Przykładowa postać płytki drukowanej układu z Rys. 4 oraz rozmieszczenie elementów



Rys. 8 Przykładowa postać płytki drukowanej układu z Rys. 5 oraz rozmieszczenie elementów

dla wejść sygnałowych ($U_{max} = U_{cc}$) i zabezpieczone przed dostępem zakłóceń kondensatorem blokującym. Zalecane jest korzystanie z wewnętrznego źródła napięcia polaryzacji wyprowadzonego przez końcówkę 10US.

Cały tor kanału sygnałowego układu może być w sensie elektrycznym traktowany jako wzmacniacz operacyjny z wejściem odwracającym. Umożliwia to obejmowanie kanału od wejścia do wyjścia pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, co zostało wykorzystane w rozwiązaniu układu z Rys.5.

Układ jest wykonywany w typowej, powszechnie stosowanej obudowie plastikowej DIP, o 16 wyprowadzeniach w rastrze 2.54mm.

Opracowano na podstawie:
"SIGNETICS" Product Specification

AUDIO

Prostownik Resurs -1

Urządzenie nazwane "Resurs-1" jest najprostszym (z bazarowej oferty) pod względem konstrukcyjnym prostownikiem do ładowania akumulatorów, posiadającym wszystkie niezbędne w tego rodzaju urządzeniu cechy: płynną regulację prądu ładowania, zabezpieczenie przed zwarcie zacisków wejściowych i ich odwrotnym podłączeniem do zacisków "+" i "-" akumulatora oraz automatyczne wyłączenie po naładowaniu akumulatora.

Leszek Madeja

Jest to przyrząd prosty w serwisie i łatwy do powielenia w warunkach amatorskich.

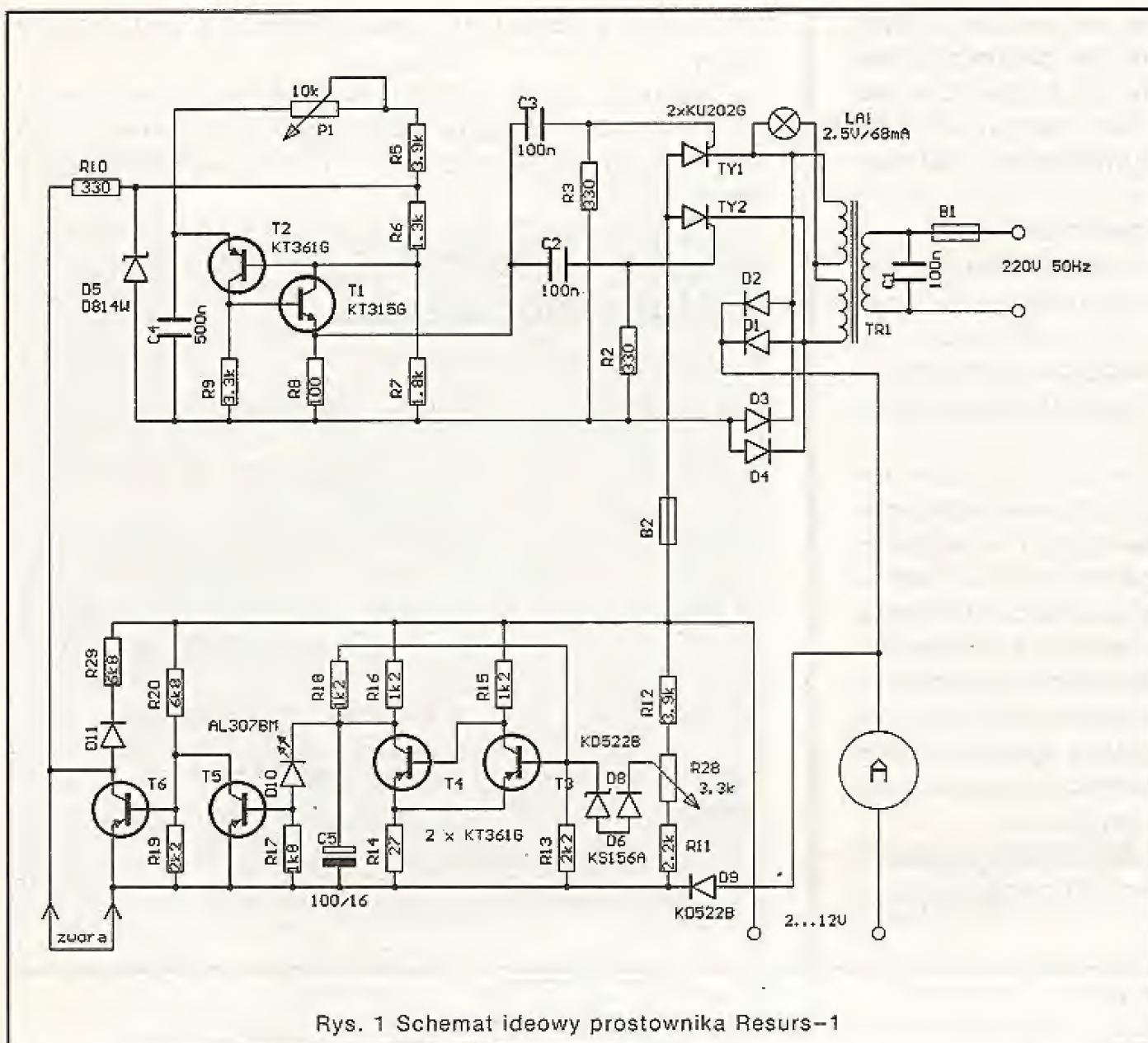
Po wyłączeniu układu automatyki - "Resurs" może być wykorzystywany jako regulowany zasilacz dla oświetlenia, małych wulkanizatorów, lutownic i innych tego typu urządzeń.

Metalowa obudowa prostownika (wymiary 12 x 15 x 20 cm, masa ok. 3,5 kg) wyposażona jest w rączkę pełniącą jednocześnie rolę podpórki. Na płycie czołowej (12 x 15 cm) umieszczony jest amperomierz (zakres 0...10 A), pokrętło płynnej regulacji prądu ładowania (wyjściowego), żarówka sygnalizująca załączenie do sieci i dioda LED informująca o zakończeniu ładowania.

Na płycie tylnej znajdują się gniazda bezpieczników (sieciowego i wyjściowego), wyłącznik (zwora) automatyki oraz wyprowadzone są przewody z "krokodyłami" do podłączenia akumulatora.

Podstawowe parametry techniczne urządzenia, podawane przez producenta, są następujące:

BAZAR



Rys. 1 Schemat ideowy prostownika Resurs-1

dowanie kondensatora C4 i po osiągnięciu określonego napięcia następuje załączenie "tranzystora jednozłącowego" (zrealizowanego na tranzystorach T2 i T1) i włączenie tyrystorów Ty1 i Ty2. Im mniejsza wartość rezystancji P1, tym większy prąd wyjściowy (ładowania). Układ sterowania tyrystorami zasilany jest napięciem stabilizowanym (R10, D2). Gdy założona jest ZWORA (automatyka wyłączona) wówczas napięcie zasilające diodę Zenera D2 jest podawane stale poprzez diodę D9. Gdy ZWORA jest wyjęta (załączona automatyka) – wówczas napięcie zasilające diodę D2 jest podawane przez nasycony tranzystor T6 (i także diodę D9). W jednej z trzech "sytuacji awaryjnych" tranzystor ten jest zatykany, co powoduje zanik zasilania układu sterowania tyrystorami i w efekcie wyłączenie tyrystorów i prądu ładowania.

Są to następujące sytuacje:

- napięcie zasilające: (220±22)V, (50±0,1)Hz
- nominalne wartości napięć ładowanych akumulatorów: 6 i 12V
- współbieżna płynna regulacja prądu i napięcia wyjściowego:
 - prądu 0,1...6,3A
 - napięcia 2...12V
- maksymalny prąd wyjściowy: 6,3A
- zużycie energii elektrycznej przez 10 godzin pracy, przy ładowaniu prądem 6,3 A: ≤1,5kWh
- maksymalna moc dołączonego obciążenia gdy urządzenie pracuje jako zasilacz: 75W
- wartość napięcia na zaciskach akumulatora, przy którym automatyka wyłącza ładowanie: (16,2-1,8)V

Schemat ideowy prostownika pokazany jest na rys.1. Wyraźnie widoczny jest podział na część związaną z regulacją prądu ładowania (górną) i układ wyłączania prądu ładowania (dół) w przypadku wystąpienia na zaciskach wyjściowych napięcia odpowiadającego naładowanemu akumulatorowi (16,2 V).

Układ fazowego sterowania tyrystorami Ty1 i Ty2 (T2, T1, R9, R8, R5, R6, R7, C2, C3, C4, P1) jest typowym rozwiązaniem z ładowaniem kondensatora C4 przez rezystory R5 i P1. Mniejsza sumaryczna wartość rezystancji R5 i P1 (regulowanej) powoduje szybsze ł-

1. Zwarcie zacisków wyjściowych – jak widać ze schematu oznacza to natychmiastowe zatkanie tranzystora T6 i tym samym wyłączenie tyrystorów. Dodatkowo istnieje jeszcze bezpiecznik B2 – 8A.
2. Osiągnięcie na zaciskach akumulatora końcowego napięcia ładowania (ok. 16,2 V). Napięcie z zacisków wyjściowych podawane jest na dzielnik R19...R21, a następnie przez układ progowy (dioda Zenera D3 – 5,6 V i dioda D8) podawane na wejście przerzutnika Schmidta (T4, T3) z układem "całkującym" (R8, C2). Osiągnięcie zadanej wartości progowej napięcia (ustawianej za pomocą potencjometru montażowego R20) na zaciskach ładowanego akumulatora spowoduje rozświetlenie diody LED D10 oraz nasycenie tranzystora T5, co da w konsekwencji zatkanie T6 i wyłączenie tyrystorów.
3. Odwrotne podłączenie wyprowadzeń wyjściowych prostownika do zacisków "+" i "-" akumulatora.

Urządzenie nie pracuje jako źródło prądowe lecz napięciowe. Oznacza to, że nastawiona początkowo wartość prądu ładowania, będzie się w trakcie procesu ładowania samorzutnie zmniejszać, proporcjonalnie do wzrostu napięcia na zaciskach akumulatora. Aby utrzymać zadaną wartość prądu ładowania, należy co jakiś czas za pomocą pokrętki potencjometru P1 zwiększyć wartość prądu.

Prawidłowe zadziałanie układu automatyki (odłączenia akumulatora po osiągnięciu na zaciskach napięcia 16,2 V) jest gwarantowane przez producenta przy wartości prądu ładowania nie mniejszej niż 2 A.

Możliwe są zatem dwa sposoby ładowania akumulatora:

- pierwszy (szybki) – z sukcesywną kontrolą i "podkręcaniem" prądu ładowania tak, aby zachować jego stałą wartość podczas całego procesu ładowania,
- drugi (wolniejszy) – polega na początkowym ustawieniu prądu ładowania i pozostawieniu akumulatora i prostownika "samym sobie".

Producent bezwzględnie zaleca ładowanie akumulatorów z włączonym układem automatyki. W przypadku pierwszego ładowania (formowania) akumulatora – po zakończeniu ładowania z zastosowaniem automatyki, zalecane jest wyłączenie automatyki i ładowanie akumulatora prądem znamionowym (dziesięciogodzinnym) jeszcze przez ok. trzy godziny. Należy przy tym systematycznie sprawdzać temperaturę i gęstość elektrolitu, tak aby nie przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych przez dostawcę akumulatora.

Należy pamiętać iż podczas ładowania akumulatorów motocyklowych (6 V) z uwagi na ich poziom napię-

cia, układ automatyki końca ładowania jest nieprzydatny.

Elementy mocy (tyrystory i diody prostownicze D4, D5) umieszczone są na radiatorze z żebrowanego profilu duralowego (wymiar: 6 x 10 cm, wysokość żeber ok. 2 cm).

Użyte elementy półprzewodnikowe

(w nawiasie zamienniki krajowe bądź zachodnie)

- | | |
|-------------------|---|
| 1.D11, D6...D9 | - КД522В (BAVP18...BAVP21 lub podobne) |
| 2.D5 | - Д814В (diody Zenera małej mocy 10 V, np. BZP683-C5V6) |
| 3.D6 | - KC156A (diody Zenera małej mocy 5,6 V, np. BZP683-C5V6) |
| 4.D1, D2 | - Д242 |
| 4.D10 | - АЛ307ВМ (LED czerwona, np. CQYP 441) |
| 5.T1...T3, T4, T3 | - KT361Г (BC177) |
| 6.Ty1, Ty2 | - KY202Г (tyrystor 10A/50V, np. BTP-10/50) |

BAZAR

Przełącznik elektroniczny prądu przemiennego

Przełącznik opisany poniżej zbudowany jest wyłącznie z elementów elektronicznych. Wyjście np. cyfrowego układu logicznego może sterować mocą przy napięciu 220V. Obwód napięcia sterującego i obwód obciążenia oddzielone są od siebie galwanicznie.

Przełącznik ten składa się z optoizolatora i triaka, który jest wykorzystany jako przełącznik zmiennoprądowy.

Istnieje wiele różnych wariantów budowy takich przełączników, np. takie, które wykorzystują przełączniki kontaktronowe w miejsce optoizolatora i te, które wykorzystują tyrystory w miejsce triaków, lecz większość z nich składa się z nie więcej niż kilkunastu elementów.

Przełączniki tego rodzaju mogą izolować od 2 do 7.5kV i sterować dziesiątkami amperów.

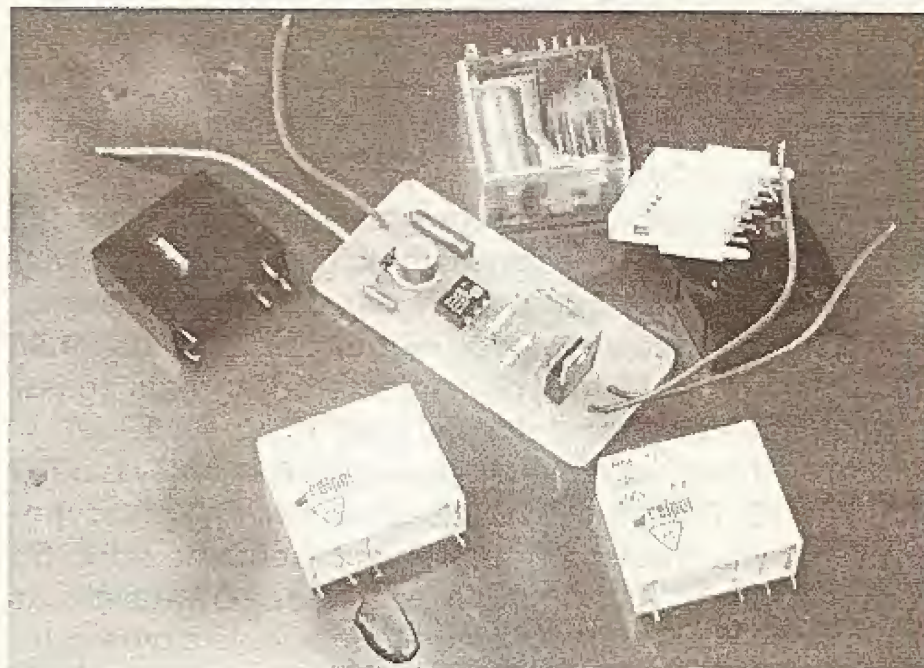
Witold Dąbrowski

Działanie

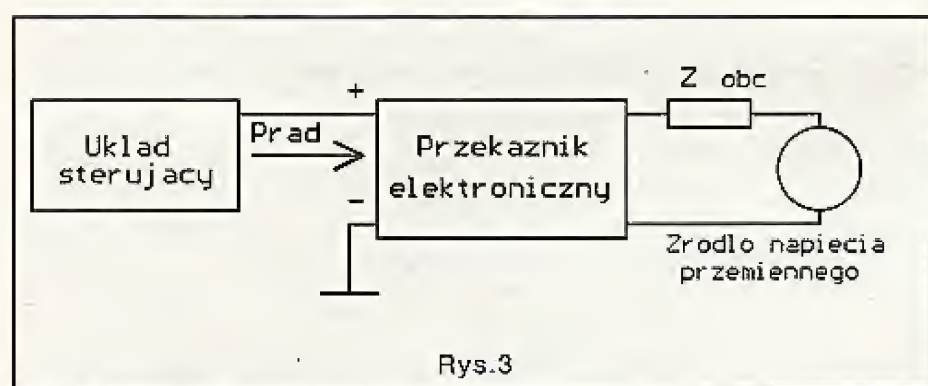
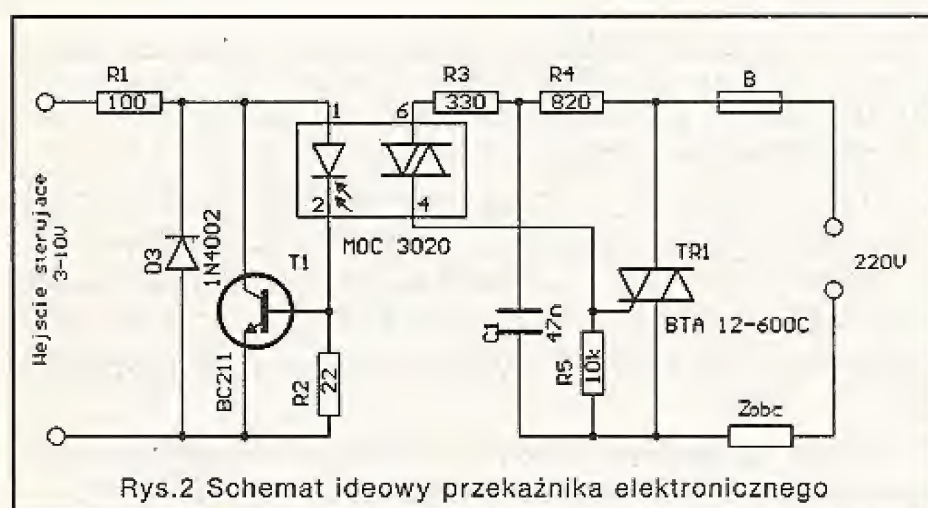
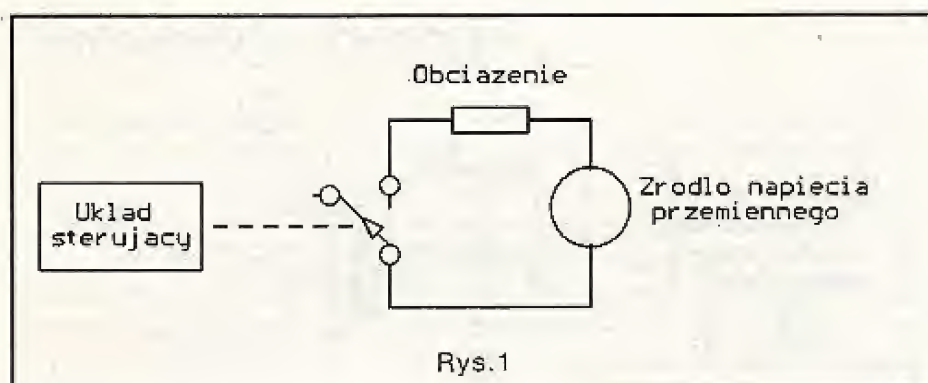
Podstawową funkcją przełącznika jest działanie jako przełącznik kontrolowany wejściowym napięciem lub prądem, co zilustrowane jest na Rys.1. Należy jednak mieć na uwadze fakt, że ten przełącznik może być wykorzystany tylko dla napięć zmiennych, ponieważ dla stałych zatrząskuje się. (Triak wyłącza się tylko wtedy, gdy prąd spada do zera).

Schemat przełącznika jest pokazany na Rys.2.

Diody D1 stanowi zabezpieczenie w przypadku odwrotnego podłączenia wejścia do napięcia sterujące-



WARSZTAT



go. Rezystor R1 ogranicza prąd na wejściu. Gdy wymagane jest większe napięcie wejściowe (aby zwiększyć odporność na szum) można zastosować rezystor R1 o większej wartości.

Dla $R1 = 470\Omega$ przekaźnik będzie włączał się przy napięciu około 12V. Wydzielona moc jest funkcją maksymalnego napięcia wejściowego. Np. dla napięć wejściowych do 10V potrzebny jest rezystor 1 watowy.

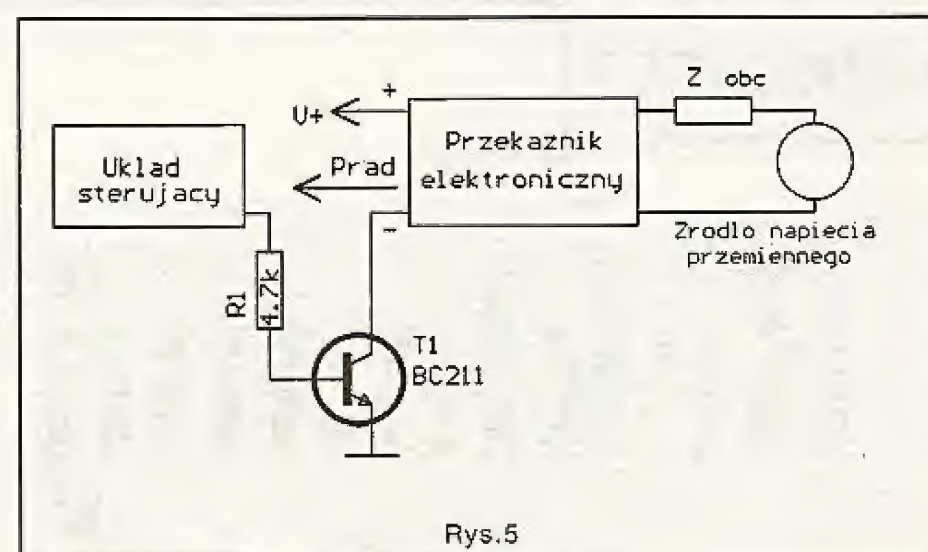
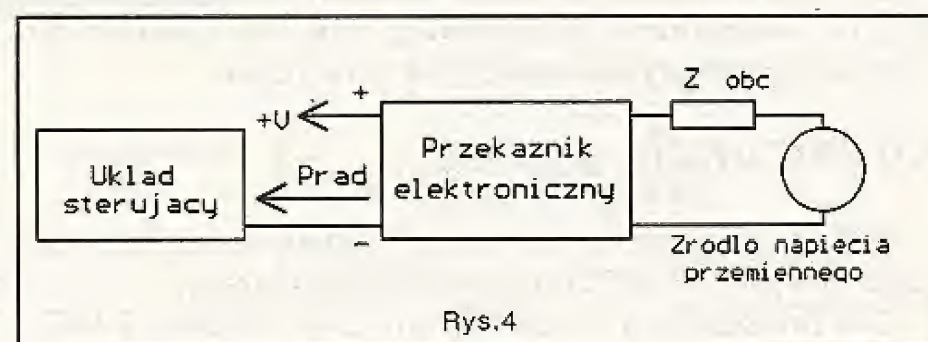
Napięcie na złączu kolektor-emiter tranzystor T1 ma prawie stałą wartość (przy minimalnym napięciu wejściowym 3V), na którą składają się 1.75V (typowe napięcie diody LED) plus 0.7V (typowe napięcie V_{BE}), co daje razem 2.45V. W związku z tym napięcie na rezystorze R1 jest równe wartości napięcia wejściowego pomniejszonej o około 2.5V. Minimalne napięcie wejściowe potrzebne do włączenia przekaźnika jest funkcją minimalnego prądu diody LED (LED wewnątrz IC1) i R1. To minimum dla MOC 3020 wynosi 30mA. Minimalne wymagane napięcie można zredukować poprzez zmniejszenie wartości rezystora R1 lub wykorzystanie optoizolatora, który wymaga mniejszego prądu diody LED. Ponieważ dioda ta potrzebuje napięcia około 1.75V zanim zacznie emitować światło, działanie poniżej 3V nie jest praktykowane. Maksymalny prąd płynący przez diodę jest ustawiany za pomocą rezystora R2. Kiedy napięcie na R2 osiągnie wartość około 0.65V tranzystor T1 zaczyna przewodzić, stabilizując prąd

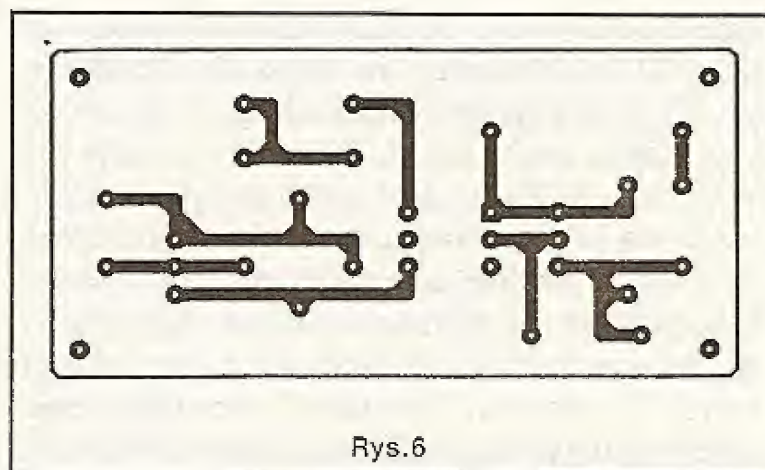
płynący przez diodę w IC1. W rezultacie chociaż prąd płynący przez R1 rośnie wraz ze wzrostem napięcia wejściowego, to prąd płynący przez diodę LED zatrzymuje się na wartości około 30mA. W związku z tym minimalny prąd diody LED nie jest minimalnym prądem jaki może przez nią przepływać. Jest to raczej minimalny prąd, jaki uruchamia triak. Prawdopodobnie większość niezrozumiałych aspektów działania przekaźnika wynika stąd, że wymagania wejściowe są prądowe, a nie napięciowe. Oznacza to, że układ sterujący musi być w stanie dostarczyć prąd konieczny do pracy LED w przekaźniku. W pokazanym przykładzie ten prąd wynosi około 30mA. Może on dopływać ze źródła prądowego jak na Rys.3 lub może wpływać do źródła sterującego jak na Rys.4. Większość układów ma mniejszą obciążalność prądową niż ta, która jest wymagana do wysterowania naszego przekaźnika. Na przykład z układów TTL może wypływać prąd tylko 1mA, lecz może wpływać od 10 do 15mA. Jeżeli wykorzystuje się rodzinę układów logicznych, które nie mogą dawać lub przyjmować dużego prądu, należy zastosować tranzystor w celu zwiększenia wydajności prądowej, tak jak pokazano na Rys.5.

Przełączniki z detektorem zera woltów

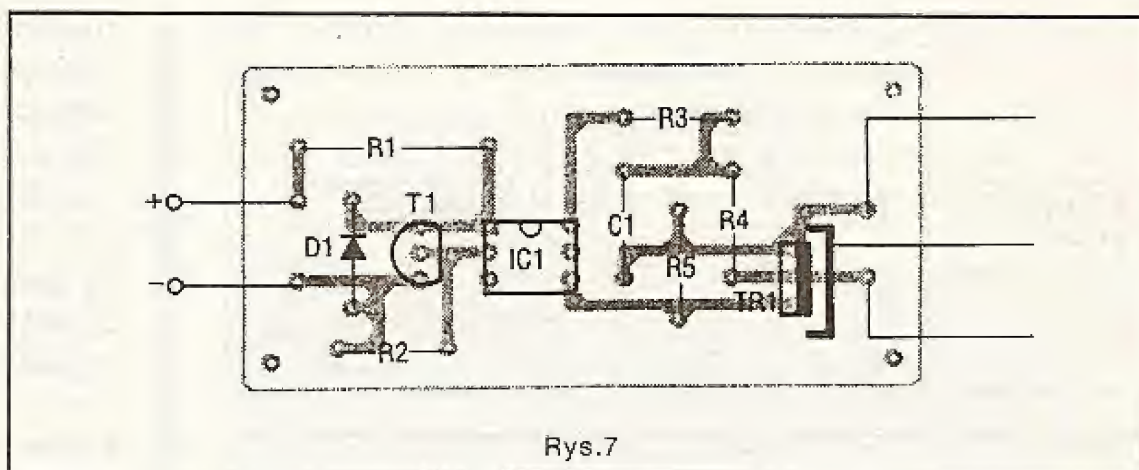
Niektóre z nowszych przekaźników zapewniają przełączanie w czasie, gdy sinusoida napięcia zmiennego przechodzi przez zero.

W normalnej pracy przełączanie przekaźnika jest całkowicie niesynchronizowane z napięciem zmiennym po stronie obciążenia. Oznacza to, że przerzucanie może nastąpić podczas dowolnej części fali sinusoidalnej. Jeżeli przerzucenie (zmiana stanu) nastąpi w pobliżu piku (90° lub 270°), to do obciążenia dojdzie





Rys.6



Rys.7

nagle bardzo duży prąd. Wytworzy to duże trzaski radiowe. Poza tym jest to również bardzo szkodliwe dla obciążeń np. takich jak zwykła żarówka (zależność temperaturowa rezystancji włókna). W celu uniknięcia tego niekorzystnego zjawiska przekaźniki wyposażone są w detektor zera woltów. Sygnał wejściowy załącza obciążenie dopiero w chwili przejścia napięcia wyjściowego przez zero.

Wybór triaka

Są trzy podstawowe wymagania przy wyborze wyjściowego triaka. Po pierwsze należy upewnić się, że wytrzyma on wymagane napięcie. Dla 220V AC konieczny jest triak na 400V. Należy pamiętać, że są to wielkości minimalne. Drugie wymaganie to prąd bramki. Optoizolator Motoroli MOC 3020 dostarcza prąd sterujący do wyjściowego triaka o wartości około 100mA. Zaleca się użycie triaka w obudowie TO-220. Trzecie wymaganie to dobór prądu. Sześćoamperowy triak wytrzyma 6A tylko wtedy, gdy ma właściwy radiator.

Jeżeli nie jest pewne, że triak jest izolowany, należy dokonać pomiarów rezystancji między jego końcówkami a masą. Dla izolowanego wszystkie wyprowadzenia są otwarte. Dla triaka, który nie jest izolowany należy między radiatorem a obudową mikową zastosować podkładkę izolacyjną oraz pastę silikonową.

Konstrukcja

Dla prostego przekaźnika optoizolator taki jak MOC 3020 firmy MOTOROLA będzie wystarczający.

Dla przekaźnika z detektorem zera wystarczy MOC

3040. Tabela 1 pokazuje specyfikacje dla typowych optoizolatorów z wyjściowymi triakami.

Rys.7 pokazuje rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego, a Rys.6 obwód drukowany.

Należy pamiętać o uziemieniu radiatora nawet wówczas, gdy triak jest izolowany oraz o tym, że przekaźnik jest w stanie przełączać tylko przebiegi zmiennoprądowe.

Układ opisanego powyżej przekaźnika sprawdzono praktycznie w laboratorium redakcji.

Spis elementów

REZYSTORY

R1	– 100Ω/1W
R2	– 22Ω/0.25W
R3	– 330Ω/0.25W
R4	– 820Ω/0.25W
R5	– 10k/0.25W

KONDENSATORY

C1	– 47n/400V
----	------------

PÓŁPRZEWODNIKI

IC1	– MOC 3020 lub MOC 3040 (z detektorem zera)
D1	– 1N4002
T1	– BC211
TR1	– BTA 12-600c, BTA 10-600c lub podobny

Literatura:

1. Radio Electronics Maj 1992
2. Radioelektronik 7/90

WARSZTAT

Reklamuj się w „EH”

REKLAMA

**TWOJE URZĄDZENIA
ZACZYNAJĄ MÓWIĆ**

Zamiast lampek i buczków zainstaluj moduł z nagrany w EPROMIE głosem. W jednym module cztery komunikaty.

Treść komunikatów i rodzaj głosu dowolne.

Możliwość zarobku! Moduł w obudowie z głośnikiem do samochodu. Mówiąc informuje o światłach, zaciągniętym hamulcu, małym ciśnieniu oleju. Prosty montaż.

Cena komunikatu poniżej 100 tys.!

ELEKTRONIKA UŻYTKOWA

UPT Gdańsk skr. poczt. 8

Tel. (058) 53 - 73 - 33

R-84

OBWODY DRUKOWANE

- materiały i urządzenia do wykonywania płytek
- wykonywanie płytek na zamówienie
- szeroki wybór materiałów pomocniczych do budowy, naprawy i konserwacji urządzeń elektronicznych

oferuje

PPHU ELKOD

ul. Witkowska 12

51-003 Wrocław 13

R-81

**MIKROKOMPUTERY
JEDNOUKŁADOWE
80C575, 80C552**

Oraz inne z serii Intel 8051.

Informacje techniczne i aplikacje na żądanie. Bogate oprogramowanie

NISKIE CENY

"TEX" - 70-130 Szczecin tel. 614833

ul. Powstańców Wlkp. 50e/12

R-76

NOWOŚĆ!

Nowy CA80

na profesjonalnej płytce i w obudowie!

CA80 to rewelacyjny, sprawdzony u 5000 użytkowników, mikrokomputer edukacyjny z 11-tomową dokumentacją, umożliwiającą błyskawiczne poznanie mikroprocesorowej techniki sterowań i kontroli - nawet czternastolatkom.

Dla CA80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji.

Oferujemy także: komputerowy sterownik świateł (2000 programów!), komputerowy dzwonek drzwiowy (64 melodie!) itp.

Katalog, koperta ze znaczkiem plus znaczek.

**"MIK" Stanisław Gardynik 05 - 090 Raszyn,
ul. Olszowa 68**

R-69

MIKROPROCESOROWE STEROWNIKI

**Do węży dyskotekowych, reklam sklepowych, neonów,
świateł chinkowych.**

Dzięki zastosowaniu w nich technologii mikroprocesorowej i pamięci EPROM są urządzeniami najnowocześniejszymi w kraju, zaspokajającymi najbardziej wybredne gusty. Dla amatorów i zawodowców, NAJTAŃSZE, niezawodne w działaniu, o małych wymiarach, łatwe i przyjemne w obsłudze.

Sterowniki mają własne zasilacze i dużą obciążalność.

Dają możliwość programowania od 200 do 2000 programów (kombinacji)

Informacje: koperta zwrotna + znaczek

„VOLT-S”

UL. MALBORSKA 88/24

82-300 ELBLĄG

ZAWSZE AKTUALNE!

RE-111

REKLAMA

Dzięki prenumeracie otrzymasz nasze czasopisma z dostawą do domu!!!

BLANKIET DLA PRENUMERATORÓW



Pokwitowanie dla Wpłacającego

zł

słownie

wpłacający

dokładny adres

Na rachunek:

P.W. „ARTCOM”
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

Oplata

zł



datownik

.....
podpis przyj.

Pokwitowanie dla Posiadacza r-ku

zł

słownie

wpłacający

dokładny adres

Na rachunek:

P.W. „ARTCOM”
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

Oplata

zł



datownik

.....
podpis przyj.

Pokwitowanie dla Banku

zł

słownie

wpłacający

dokładny adres

Na rachunek:

P.W. „ARTCOM”
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

Oplata

zł



datownik

.....
podpis przyj.

Warunki prenumeraty czasopism technicznych wydawanych przez P.W. „ARTCOM”

1. Przyjęcie – wyłącznie na podstawie wpłaty na blankietach wydrukowanych w miesiącach: „NOWY ELEKTRONIK”, „ELEKTRONIK HOBBY” i „ŚWIAT PC – tów” lub na blankietach bankowych z zaznaczeniem tytułu czasopisma.
2. Dane na blankiecie – dokładny i czytelnie napisany adres zamawiającego.
3. Wpłaty – zgodnie z podanymi cenami, należy dokonać w bankach lub placówkach pocztowych.



ELEKTRONIK NOWY

Nowy Elektronik, miesięcznik dla elektroników.
W nim:

- ☆ opisy urządzeń cyfrowych i analogowych do samodzielnego wykonania
- ☆ dane katalogowe układów scalonych

cena w kioskach 13.900 zł.

cena w prenumeracie 12.900 zł.

objętość 36 stron A4

nakład 40.000 egz.

ukazuje się od 1990 r.

ELEKTRONIK HOBBY

Elektronik Hobby, popularny miesięcznik dla elektroników.

W nim:

- ☆ opisy układów elektronicznych do samodzielnego wykonania przeznaczonych dla domu, szkoły, laboratorium, zakładu
- ☆ katalog elementów półprzewodnikowych
- ☆ aplikacje światowych nowości

cena w kioskach 13.900 zł.

cena w prenumeracie 12.900 zł.

objętość 36 stron A4

nakład 71.000 egz.

ŚWIAT PC-tów

Świat PC – tów to nowy miesięcznik o oprogramowaniu komputerów osobistych.

W nim między innymi o:

- ☆ systemach
- ☆ popularnych pakietach i aplikacjach
- ☆ pakietach spolszczonych
- ☆ programach polskich
- ☆ nowościach na rynku polskim
- ☆ shareware
- ☆ programowaniu

cena 14.000 zł.

objętość 44 strony A4

nakład 40.000 egz.

ukazuje się od 1993 r.

Na tej stronie blankietu należy krzyżykiem w odpowiedniej kratce zaznaczyć jaki tytuł i ile kolejnych numerów zamierzamy zaprenumerować. Jeżeli jest to nasza pierwsza prenumerata należy to zaznaczyć w odpowiedniej kratce. Prenumerata przyjmowana jest od najbliższego numeru po otrzymaniu kuponu przez redakcję.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za skutki wynikające z błędnego wypełnienia kuponu.



Prenumerata po raz pierwszy	Liczba kolejnych numerów		
	6	3	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NOWY ELEKTRONIK
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ELEKTRONIK HOBBY
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ŚWIAT PC – tów

Prenumerata po raz pierwszy	Liczba kolejnych numerów		
	6	3	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NOWY ELEKTRONIK
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ELEKTRONIK HOBBY
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ŚWIAT PC – tów

Prenumerata po raz pierwszy	Liczba kolejnych numerów		
	6	3	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NOWY ELEKTRONIK
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ELEKTRONIK HOBBY
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ŚWIAT PC – tów

DLA PROFESJONALISTÓW I AMATORÓW!

KATALOG HCT

PARAMETRY I WYBRANE APLIKACJE

Katalog cyfrowych układów scalonych CMOS (AC, ACT, C, HC, HCT, HCU) produkowanych przez 39-ciu światowych producentów w tej dziedzinie m.in.: Advanced Micro Devices Inc., Hitachi Ltd., Intel Group, Motorola Semiconductor Products, NEC, autorstwa mgr inż. Witolda Wrotka, to ponad 500 stron z danymi technicznymi, zastosowaniem układów i przykładami współpracy z układami innych typów.

Katalog HCT do nabycia w księgarniach:

- Warszawa, ul. Mokotowska 51/53 tel/fax: (0-2) 628-16-14
- Łódź, ul. Piotrkowska 39 tel/fax: (0-42) 32-51-64
- Wrocław, ul. Św. Mikołaja 51/53 tel/fax: (0-71) 44-84-34

w księgarniach na terenie kraju

lub bezpośrednio w redakcji „Elektronik Hobby” (adres w stopce).

Redakcja prowadzi także sprzedaż za zaliczeniem pocztowym.

Cena 120.000 zł + koszty wysyłki.

NAKŁAD OGRANICZONY

Witold Wrotek

KATALOG HCT

PARAMETRY I WYBRANE APLIKACJE

elhurt

*Potrafimy udowodnić, że
jesteśmy niezawodnym partnerem.*

**Gwarantujemy 96%
pokrycia magazynu
z katalogiem**

**Zapewniamy kompletację
części do produkcji**

układy scalone, w tym: HCT, LS, CMOS
mikroprocesory, pamięci
diody, tranzystory
optoelektronika
rezystory, kondensatory
złącza, obudowy
osprzęt telefoniczny

elhurt

ul. Grunwaldzka 417
80 390 Gdańsk
tel. 058 48 45 60
tel. 058 48 45 58
fax 058 52 20 23

*Zadzwoń lub napisz,
a otrzymasz nasz bezpłatny katalog*



* termometry
* zasilacze
* mierniki pojemności, napięcia, natężenia
* wzmacniacze od 1,5 - 100W
* efekty świetlne
* słuchawki bezprzewodowe

TO TYLKO NIEKTÓRE PROPOZYCJE Z NASZEJ NOWEJ OFERTY
ZESTAWÓW DO SAMODZIELNEGO MONTAŻU. KUPUJĄC NASZ
ZESTAW MOŻESZ WZIĄĆ UDZIAŁ W KONKURSIE Z ATRAKCYJNYMI
NAGRODAMI.

SZCZEGÓŁY W "NOWYM ELEKTRONIKU" 9/10/11

PEŁNA OFERTA - KATALOG: koperta z adresem zwrotnym
nasz adres: NORD ELEKTRONIK
76-270 USTKA SKR. 136
UL. SŁONECZNA 4
TEL. (059) 146-616, 144-313, 146-154
NIP 899-020-64-74 FAX. (059) 283-69 (dla NORD ELEKTRONIK)

**PHUP
"SŁAWMIR"
Electronics**

kupi każdą ilość złożonych
elementów elektronicznych
(tranzystory, złącza, płyty
komputerowe itp.)
zarówno nowych
jak i z demontażu.

Oferty kierować na adres firmy

**02-620 Warszawa
ul. Puławska 100
tel. 44-80-59**

Wysokiej klasy ($\eta = 0.005\%$) końcowe wzmacniacze mocy dla
estrady, dyskoteki oraz wyposażenia domowego sprzętu
akustycznego HI-FI.

Ponadto oferuje:

- uruchomione stopnie mocy od 60 do 300W
- cyfrowe kamery pogłosowe
- szereg innych podzespołów związanych z elektroakustyką

**Uwaga! Atrakcyjny konkurs
Nagrody!**

Wszelkie informacje dotyczące konkursu oraz katalog
wyrobów (z cenami) otrzymają Państwo po nadesłaniu koperty
zwrotnej plus znaczek na adres:

**Bogdan Bursztyka
82-300 Elbląg 1
skr. poczt. 22
tel/fax (050) 32-70-25**

REKLAMA

Nr 8/93 wrzesień

ŚWIAT PC-tów

Ind. 320447
ISSN 1230-5456

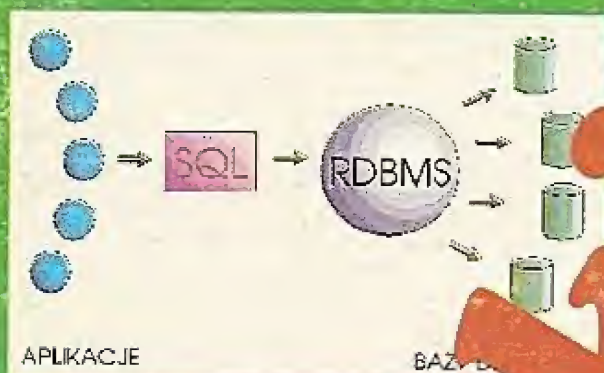
Cena 19 500 zł

miesięcznik komputerowy – oprogramowanie

DELL+PENTIUM



Komputerowa
kaśniczka



SQL

stęp do
danych

V_FIND, CSAVL, ECL

walka

z wirusami

